Tome XIX (1932). N° 3 Mars

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

SÉANCE DU 4 MARS 1932

Présidence de M. A. LIÈVRE, *Président*

SOMMAIRE

Compte-rendu de la séance, p. 65. — *Communications diverses sur le traitement hivernal des arbres fruitiers*, pp. 70-118. — *Revue bibliographique*, p. 119.

Compte-rendu de la séance du 4 1932 :

Le Président rappelle les raisons qui ont incité la Société à inscrire, à l'ordre du jour de sa séance de mars, l'importante question de l'hygiène des vergers et du traitement d'hiver des arbres fruitiers. L'on s'est enfin rendu compte, sous l'effet des circonstances, que nos plantations fruitières, qui pourraient, en raison de notre sol, de notre climat et des excellentes variétés cultivées, donner des produits de tout premier choix, ne nous pro-

curent le plus souvent que des fruits plus ou moins gâtés, atteints par des insectes nuisibles ou des maladies cryptogamiques. La conséquence de ce fait a été la fermeture de plusieurs marchés étrangers et la préférence donnée, sur différents marchés même français, aux produits venant de l'étranger et cependant d'une qualité et d'une saveur bien moins parfaites que les nôtres; c'est ainsi que les cerises françaises n'ont plus accès sur le marché anglais, que les pêches d'Italie font prime sur nos meilleurs produits de la vallée du Rhône et que les pommes des Etats-Unis et du Canada concurrencent, sur les marchés extérieurs et jusque sur notre propre marché, les produits français et même nos meilleures Reinettes.

Cet état de choses provient de l'ignorance qu'ont beaucoup de nos producteurs des méthodes efficaces de défense contre les ennemis des cultures, de l'insouciance trop fréquente qui s'observe sur ce chapitre et qui rend inopérants les traitements effectués dans les vergers situés au voisinage de plantations mal soignées et mal entretenues, du morcellement exagéré de nos cultures fruitières, du manque d'organisation des producteurs qui devraient s'unir pour s'efforcer de ne vendre que des produits parfaitements sains, enfin du manque d'entente et de coopération qui compromet gravement la prospérité de cette branche importante de la production nationale.

C'est pourquoi il apparaît de la plus haute importance de s'efforcer de répandre et de vulgariser dans les milieux agricoles, les connaissances nécessaires pour le maintien d'un état sanitaire satisfaisant dans les vergers.

Le Secrétaire Général montre ensuite que l'application des règles d'hygiène générale des vergers offre, en l'état actuel des choses, un intérêt exceptionnel et que, sur ce chapitre, l'intérêt particulier et l'intérêt général sont liés étroitement.

C'est l'intérêt matériel des producteurs que de défendre leurs arbres contre les parasites; les traitements d'hiver des plantations fruitières sont par excellence

des traitements qui paient, les avances consenties sous cette forme par le producteur se révèlent toujours très rémunératrices, surtout lors des années où l'état sanitaire des vergers laisse particulièrement à désirer; au surplus, la généralisation de cette pratique dans les divers pays ne laisse aucun doute sur ce sujet.

C'est l'intérêt aussi des consommateurs, la généralisation des soins donnés aux vergers ne pouvant que tendre à l'augmentation de la consommation nationale des fruits frais.

Mais c'est surtout l'intérêt général du pays, qui doit se défendre de la façon la plus énergique et la plus persévérante contre l'afflux sans cesse grandissant sur le marché national de fruits étrangers qui, par le soin apporté à leur présentation, surclassent facilement les fruits de notre pays, ordinairement de médiocre apparence; au surplus, l'éventualité d'un contrôle désormais beaucoup plus sévère des fruits étrangers à leur arrivée en France, peut-être même de mesures restrictives nouvelles que pourrait entraîner la découverte récente de l'*Aspidiotus perniciosus* sur des pommes américaines vendues sur le marché français, ne peut qu'inciter le producteur à se décider enfin à ne négliger aucune des méthodes pratiques de lutte qui déjà ont fait leur preuve.

La discussion est ensuite ouverte sur diverses questions techniques relatives à l'efficacité des traitements d'hiver et aux cas dans lesquels cette efficacité est possible ou certaine.

En ce qui concerne la Tavelure des arbres fruitiers à pépins, la plupart des personnes présentes ne reconnaissent aucune efficacité préventive des traitements d'hiver à l'égard de cette maladie. MM. Foex, se basant sur le mode d'hivernation du parasite responsable, Ducomet, s'appuyant sur 13 années consécutives d'essais demeurés tous infructueux, Wuillaume, etc..., concluent en ce sens. M. Fron fait toutefois quelque réserve sur ce sujet, et conseille de supprimer les vieux arbres qui sont fréquemment, dans les vergers, des foyers de Ta-

velure. M. Cuny reconnaît également quelque efficacité aux traitements d'hiver à l'aide des bouillies sulfocalciques, surtout si ceux-ci sont complétés par des traitements de printemps; il propose de considérer ces traitements comme des traitements de couverture, devant être effectués aussi régulièrement que l'est, par exemple, la taille des arbres fruitiers; il insiste sur la nécessité, lors des opérations de taille, de bien veiller à éliminer le bois défectueux et à ne conserver que du bois sain. L'obtention d'arbres bien propres, à écorce lisse et nette, apparaît aussi à M. Marcel comme une nécessité primordiale. M. Ducomet fait enfin valoir que les apparences d'efficacité des traitements d'hiver à l'égard de la Tavelure résultent sans doute d'une action indirecte de la bouillie qui, en assurant une désinfection générale de l'arbre, ne peut que diminuer les risques d'intervention des parasites de tout ordre; sur des arbres sains et propres, il n'y a aucune efficacité particulière du traitement à l'égard de la Tavelure.

M. Ducomet signale les excellents résultats obtenus par lui, dans la vallée de la Garonne, contre le *Coryneum* du Pêcher, par les traitements à la bouillie cuprique effectués en fin d'hiver, le résultat étant moins satisfaisant si ces traitements sont effectués au début de la période hivernale.

L'efficacité des traitements d'hiver contre la Cloque du Pêcher est admise par la plupart des expérimentateurs; M. Cuny signale que les arbres en espalier, protégés de la pluie par des abris ou des auvents, demeurent indemnes de Cloque.

Des avis divers sont formulés quant aux différents produits susceptibles d'être utilisés en traitement d'hiver des arbres fruitiers. Les bouillies cupriques sont à envisager plus spécialement dans les cas de lutte, préventive ou curative, contre les maladies cryptogamiques redevables d'un traitement hivernal : Cloque et *Coryneum* des bourgeons. Les bouillies sulfocalciques présentent également un certain intérêt, mais M. Cuny estime qu'il

conviendrait de s'efforcer d'améliorer avant tout leur adhérence. Le formol assure seulement un bon nettoyage des arbres, mais des arbres propres, débarrassés de leurs Mousses et Lichens, sont une condition essentielle d'un état sanitaire satisfaisant du verger.

Pour ce qui concerne les huiles minérales, M. Ducomet et la plupart des expérimentateurs sont d'accord pour reconnaître que leur pouvoir fongicide n'a été en aucun cas expérimentalement démontré. M. Foex précise que c'est seulement contre les Erysiphacées que l'on a pu reconnaître quelque effet anticryptogamique aux huiles végétales ainsi qu'aux huiles de paraffine. M. Wuillaume reconnaît toutefois une action fongicide indiscutable aux huiles anthracéniques utilisées contre le Chancre ou contre les plaques de Tavelure sur rameau chez les arbres fruitiers à pépins. M. Cuny indique que, sur les Chancres au préalable soigneusement curetés, l'application d'un principe désinfectant, par exemple la solution dite de Chavastelon, puis d'un produit recouvrant, suffit le plus souvent.

L'action des huiles d'anthracène contre les Cochenilles est étudiée par M. Balachowsky, qui précise qu'une efficacité totale n'est jamais obtenue; envers le Kermès du Poirier et la Cochenille virgule, M. Cuny reconnaît que l'efficacité des huiles d'anthracène n'est pas suffisante et attend de meilleurs résultats d'un mélange « huile de moteur (usagée) + essence de thérébentine » émulsionné, qu'il expérimente depuis 1931 à différents dosages.

Enfin, M. Balachowsky demande une dernière fois à MM. Fœx, Ducomet, Maublanc et Fron, s'il est possible de considérer les huiles d'anthracène comme des anticryptogamiques; les pathologistes sont unanimes à reconnaître que, dans l'état actuel de nos connaissances, les huiles anthracèniques ne peuvent en aucun cas être considérées comme des produits fongicides.

Pour conclure, les diverses personnes intervenues dans la discussion sont d'accord pour reconnaître que les

traitements d'hiver des arbres fruitiers sont parmi les meilleurs moyens dont dispose l'arboriculteur pour assurer, en même temps qu'un nettoyage général des arbres nécessaire à leur vitalité et à leur productivité, une protection efficace contre certains des parasites, insectes ou cryptogames, s'attaquant aux essences fruitières; mais leur action a besoin d'être complétée par des traitements effectués en cours de végétation. A cette seule condition, le traitement d'hiver des vergers, qui doit être vivement recommandé aux arboriculteurs soucieux de leurs intérêts, peut être envisagé comme une opération culturale essentiellement rémunératrice.

On the Winter Spraying of Fruit Trees in England

par G. T. GIMINGHAM

Fruitgrowers in England have for many years employed certain spray-fluids in winter for the cleansing of their fruit trees and the destruction of insect pests. Important developments in this pratice have, however, taken place in the past ten years and it may therefore be of interest to give a short account of the present position.

The older types of winter spray-fluids included thick lime washes (sometimes used hot), caustic soda solution at a concentration of 2-2.5 per cent., and lime-sulphur. Washes of these kinds, while useful for general cleansing purposes, possess only very poor powers of killing insect eggs, though if used at the end of winter or in early spring, at the time when eggs are hatching (i. e., as « delayed dormant » washes) some degree of control of insect pests may be obtained. The introduction in recent years of the so-called tardistillate spray-fluids, which are not only effective for cleaning the bark of the trees but also have a powerful killing

action on the eggs of certain important pests, has led to the may indeed be said that the use of these tar-distillate washes almost complete abandonment of the use of the older washes. It has now become a routine winter procedure among all up-to-date fruitgrowers.

Tar-distillate spray-fluids, as their name implies, are made from certain fractions of the distillates from coal-tar, which consist of complicated mixtures of hydrocarbons, phenolic compounds (« tar oils ») and other substances. These are combined with suitable emulsifyng agents so that they mix perfectly with water to give a milky emulsion. They have been manufactured in Great Britain since 1922, and were in use for some years previously in Holland and Germany.

These sprays are true egg-killing as well as general cleansing washes : a long series of field experiments has proved their value for the destruction of the eggs of Apple Sucker (*Psylla mali* Schmid.) and aphides (*Anuraphis roscus* Baker, *Aphis pomi* Deg., *Anuraphis padi* L., *Myzus cerasi* Fab., and other species). They also provide a partial control of leaf-eating caterpillars by killing a proportion of the eggs of certain moths such as Winter Moth (*Cheimatobia brumata* L.) ; and they cleanse the bark of the trees by removal of growths of mosses, lichens and algae, which give shelter in the winter to many pests.

The action on the eggs of Capsid Bugs (*Plesiocoris rugicollis* Fall. and *Lygus pabulinus* L.) is irregular, and is discussed below; and, curiously, the eggs of the Fruit Tree Red Spider (*Oligonychus ulmi* Koch.) are not affected : there is, indeed, evidence that, where these washes are in constant use, Red Spider is liable to increase unless other measures are taken, probably owing to the destruction of predaceous enemies which normaly tend to keep it in check.

There are now many proprietary brands of tar-distillate washes on the market, and they are sold in a form requiring only dilution with water to be ready for spraying. Strengths of 5-7 1/2 per cent. are commonly employed against Apple Sucker and Aphis eggs, and 7 1/2-10 per cent. against the eggs of moths. Careful mixing and thorough spraying are of great importance.

Tar-distillate washes can be applied only during the winter when the trees are in dormant condition, since foliage and developing buds are liable to be injured. In most seasons in Englad, apple trees may safely be sprayed from November until the end of February, but winter spraying of plums, currants and gooseberries is not usually possible after the end of January. It will be understood, therefore, that care and discrimination on the part of growers is required in the use of these sprays.

Many investigations, including laboratory studies and field experiments, with tar-distillate washes have been carried out at the Agricultural and Horticultural Research Station, Long Ashton, Bristol, at the East Malling Research Station, Kent, at the South-Eastern Agricultural College, Wye, Kent, at the School of Agriculture, University of Cambridge, and elsewhere; and some work at the Long Ashton Research Station may now be briefly discussed. We haye so far considered the standard type of spray made from the complete tar-distillate. It is possible, however, by sui table treatment to divide this distillate into several fractions and thus to separate the so-called « tar-acids » or phenols from the neutral material. Two further liquid fractions may be obtained from the latter : (a) low boiling neutral material, boiling from 190°-280°C. and (b) high boiling neutral material, boiling from 280°-360°C., as well as solid products such as naphthalene and anthracene.

The insecticidal properties of these various fractions ans other components of the total distillate have been investigated at Long Ashton, and it was found that the high boiling neutral fraction possessed much greater egg-killing powers than the complete distillate and that the presence of the fractions containing the « tar-acids » reduced these powers. It was therefore suggested that tar-distillate spray-fluids should be prepared from high boiling neutral material containing only a minimum quantity of « tar-acids ». Difficulties in connexion with the emulsification of this material were met with which were eventually overcome by the use of a proprietary sulphonated oil (1) with the addition of a little caustic soda. A more stable emulsion is produced if the caustic soda is added to the dilute mixture just before use than if it is incorporated with the oils in the process of manufacture, and washes of this type have therefore become known as « Long ashton two-solution washes », one solution consisting of the high boilling neutral portion of the tar-distillate to which is added the sulphonated oil, and the other of a 20 per cent. solution of caustic soda. Similar washes containing this neutral material but prepared in one solution by the use of other emulsifiers are known as « Modified long ashton washes ».

It is claimed that the Long Ashton types of tar distillate washes are able to destroy the eggs not only of Apple Sucker, Aphides and moths, but also of the Apple Capsid Bug and the Green Capsid Bug, which are among the most serious pests with which

(1) It has been shown at the South-Eastern Agricultural College, Wye, Kent, that oleic acid may be used in place of the sulphonated oil for emulsification.

the fruitgrower has to contend, and are not satisfactorily controlled by the standard tar washes. In pratice, the results have been variable; good control has been obtained in many instances, but a high efficiency has not been consistently maintained and under certain conditions some injury to the buds on the trees and on bush fruits, if present under the trees, may apparently occur. Seasonal and other influences appear to affect the efficiency of these special types of tardistillate washes as means for the control of Capsid Bugs, and their value for this purpose cannot yest be considered settled. Further work and experience of the various types of tar-distillate washes will no doubt lead to their more complete standardisation.

Finally, a few words need to be said about the use of emulsions of heavy mineral (petroleum) oil, which have recently come into use for certain purposes in England. These are winter washes, but may be used with safety rather later than the tar-distillate sprays.

It has been mentioned above hat tar-distillate washes do not destroy the eggs of the Fruit Tree Red Spider. Petroleum oil emulsions, on the other hand, are generally effective in killing these eggs and they have also been found active against the eggs of Capsid Bugs : unfortunately, however, the eggs of Apple Suckers and Aphides, and of moths, remain almost entirely unaffected. The two types of washes are thus to some extent complementary; and the use of a tar-distillate wash in January, followed by a petroleum emulsion in March of early April has, in a number of instances, given good control of all these pests. Moreover, it appears probable that a combination of a heavy petroleum emulsion with a tar-distillate wash in one solution should prove of wider utility than either of these spray fluids alone : such mixtures have been tried experimentally with very successful results. Theys have not, however, been in use long enough yet to warrant a final expression of opinion as to their value in practice.

To sum up these brief notes, it may fairly be said that, in spite of a certain lack of standardisation, the fruitgrower has already available in these winter spray-fluids- tar-distillate washes, heavy petroleum emulsions, or combinations of the twomeans for the reduction, or under favourable conditions almost complete elimination, of some of the most formidable enemies of his fruits trees.

A short list of some of the papers published in England in the past few years on the winter spraying of fruit trees follows :

1. Papers on field experiments, 1926-1928. See *Journal Min. Agric.* 1926, XXXIII, 332, 753, 592. *Ibid.*, 1927, XXXIII, 1121. *Ibid.*, 1928, XXXIV, 923, 1107.
2. Tar-distillate washes : by W. Goodwin, A. M. Massee and R. H. Le Pelley, *Jour. Pom. et Hortic. Sci.*, 1926, V, 275.

3. Tar-distillate washes and Red Spider : by A. M. Massee and W. Steer, *Jour. Min. Agric.*, 1929, XXXVI, 253.
4. Long Ashton tar-distillate wash. Field Expts. 1929 : by L. N. Staniland, F. Tuti«, and C. L. Walton. *Jour. Pom. and Hortic. Sci.*, 1930, VIII., 129.
6. Control of Capsid Bugs on Black Currants : by L. N. Staniland, F. Tutin and C. L. Walton. *Jour. Min. Agric.*, 1930, XXXVII, 475.
7. Winter Spraying for Control of Apple Capsid : by F. R. Petherbridge and G. L. Hey. *Jour. Min. Agric.*, 1931, XXXVII, 1078.
8. Observations on Capsid Bug control by means of « high neutral » tardistillates in 1930 : by L. N. Staniland and G. L. Walton. *Ann. Rept. Agric. et Hortic. Res. Station.* Long Ashton, for 1930, p. 79.
9. Preparation of Oil Sprays. I. The use of oleic acid as emulsifier : by H. Martin. *Jour. South-Eastern Agric. Coll.*, 1931, n° 28, p. 181.

(*Plant Pathological Laboratory, Ministry of Agriculture, England*).

Résumé en français

Les recherches faites en Angleterre au cours de ces dix dernières années permettent de préciser ainsi l'état actuel de la question du traitement hivernal des arbres fruitiers :

— Les anciens traitements de nettoyage : lait de chaux, chaux-soufre, solution de soude caustique à 2 - 2,5 %, n'ont qu'un pouvoir destructif très faible à l'égard des œufs d'insectes, sauf s'ils sont employés à la fin de l'hiver ou au début du printemps, et sont à peu près abandonnés aujourd'hui.

— Les produits de distillation du goudron de houille, préparés en Grande-Bretagne depuis 1922, mais employés antérieurement en Hollande et Allemagne, ont à peu près complètement remplacé les produits précédents; à base d'hydrocarbures, de composés phénoliques et de diverses substances, associés à un principe émulsifiant, ils manifestent les propriétés suivantes :

— destruction des œufs de *Psylla mali* et de divers Pucerons (*Anuraphis roseus, Aphis pomi, Anuraphis padi, Myzus cerasi* et autres espèces);
— action partielle sur les œufs de *Cheimatobia brumata;*
— action irrégulière et discutée sur les œufs de *Plesiocoris rugicollis* et *Lygus pabulinus;*
— action nulle sur les œufs de *Oligonychus ulmi.*

Ces produits sont utilisés en émulsion aqueuse à la dose de 5 - 7 ½ % contre *Psylla mali* et les Pucerons, de 7 ½ - 10 % contre les autres insectes; les traitements sont effectués de novembre à fin janvier sur Prunier et Groseillier, à fin février sur les autres espèces fruitières.

Les produits de distillation du goudron de houille peuvent être séparés en plusieurs fractions : « tar-acids » ou phénols; produits neutres distillant pour partie entre 190° et 280° C., pour partie entre 280° et 360 C.; produits solides tels que naphtaline et anthracène. La fraction neutre distillant entre 280° et 360° C. est plus active, à l'égard des œufs d'insectes, que l'ensemble des produits de distillation; son action est diminuée par la présence de « tar-acids ». L'émulsion de cette fraction active, contenant seulement une quantité minime de « tar-acids », est rendue possible par l'addition d'huile sulfurée, comme émulsifiant, et d'une solution de soude caustique à 20 %, comme stabilisateur, ce dernier n'étant ajouté qu'au moment de l'emploi.

— Les huiles de pétrole sont parfois utilisées également et peuvent être employées plus tardivement que les produits précédents; elles sont actives contre *Oligonychus ulmi* et contre les Capsides, mais sont sans effet sur les œufs de Pucerons et de *Psylla mali.*

Un contrôle complet peut donc être obtenu par l'emploi d'huiles de goudron de houille en janvier, puis d'huiles de pétrole en mars ou début avril.

Des expériences ayant pour but l'emploi de ces deux types d'huiles, en mélange et en une seule fois, sont en cours.

L. G.

Alcune osservazioni sopra i trattament i invernali agli alberi da frutto

par L. PETRI

POLISOLFURI DI CALCIO. — L'esperienza di alcuni anni mi permette di affermare che uno dei trattamenti anticrittogamici invernali che mi ha dato ottimi risultati é quello eseguito coi polisolfuri di calcio in una concentrazione doppia di quella usata per i trattamenti primaverili.

In Italia si adopera una miscela di polisolfuri di calcio, sia preparata sul posto degli stessi agricoltori, sia fabbricata in grande quantità e posta in commercio dalla Società del gas di Roma sotto il nome di *Supersolfo.* In queste miscele è il pentasolfuro di calcio che é il composto più attivo. Il primo trattamento si fa in novembre o in dicembre ed il secondo in gennaio o febbraio. I. polisolfuri di calcio sono specialmente attivi contro l'infezione del l'*Exoascus*, e si sono dimostrati utili anche contro la *ticchiolatura* (Tavelure) del pero e del melo e il cancro dei rami prodotto dalla *Nectria ditissima* T u l.

PITTELEINA. — Questo prodotto é un derivato del catrame di composizione complessa, simile a quella del *Carbolineum.* La *Pittcleina*, fabricata a Padova dalla Ditta Bolla, é direttamente emulsionabile nell'aqua e per i trattamenti invernali si adopera nella concentrazione del 20-25 %.

Questo prodotto é stato posto in commercio da acuni anni come insetticida e insettifugo, ma si é constatato che esso é molto efficace nella cura della gommosi del pesco, esercitando come il *Carbolineum*, un'azione stimolante sul cambio.

PRODOTTI A BASE DI SALI DI MERCURIO NELLA CURA DEL CANCRO DEL PERO E DEL MELO. — Sono stati sperimentati l'*Uspulun* al 5 %; l'*Abavit* al 5 % ed il *Fusariol* al 4 % nella cura invernale del cancro (*Nectria ditissima*) con risultati soddisfacenti, essendo risultati questi prodotti assai più efficacia della poltiglia bordolese. Occore pero ripetere i trattamenti tre volte durante il periodo di riposo della pianta, avendo cura di liberare i rami dai tessuti più profondamente necrosati.

(*Station de Pathologie végétale de Rome*).

Résumé en français

— Les polysulfures de calcium sont employés en Italie, en traitement d'hiver des arbres fruitiers, à dose double des traitements de printemps, en deux fois : d'abord en novembre-décembre, puis en février; le produit est préparé, soit sur place par l'arboriculteur, soit industriellement en grande quantité par la Société du Gaz de Rome. La partie active du produit est représentée par le pentasulfure de calcium; les polysulfures de calcium sont spécialement actifs contre la Cloque du Pêcher et montrent aussi une utilité marquée contre la Tavelure et le Chancre des arbres fruitiers à pépins.

— Un dérivé du goudron, de composition complexe, analogue au carbolineum, fabriqué à Padoue, s'emploie, en émulsion directe, dans l'eau, à la dose de 20 - 25 % pour les traitements d'hiver. Il fait preuve de propriétés insecticides et insectifuges intéressantes, est efficace contre la Gommose du Pêcher et exerce une action stimulante sur la cicatrisation des tissus.

— Les produits commerciaux à base de sels de mercure, utilisés à la dose de 4-5 pour mille, le traitement étant répété trois fois durant la période de repos de la végétation, donnent des résultats satisfaisants contre le Chancre du Pommier et du Poirier et paraissent plus efficaces que la bouillie bordelaise dans ces conditions.

L. G.

La pulvérisation des arbres fruitiers aux Pays-Bas

par N. VAN POETEREN

La pulvérisation des arbres et arbustes fruitiers au moyen du carbolineum est mise en pratique aux Pays-Bas depuis longtemps; il est même probable que c'est dans notre pays qu'elle fut exécutée pour la première fois sur une grande échelle. Ces pulvérisations ont donné des résultats très favorables.

On lutte non seulement avec une grande efficacité au moyen du carbolineum contre toutes sortes de parasites animaux hivernant sur des arbres, tels qu'Aphides, *Psyllides*, Coccides, Phalène hiemale, *Bryobia* du Groseillier à maquereau, *Incurvaria* du Groseillier, *Lampronia* du Framboisier et tant d'autres, mais on détruit en même temps Mousses et Algues sur les troncs d'arbres; le développement entier des feuilles et des fruits des arbres traités est de beaucoup plus vigoureux que chez les autres.

Le carbolineum destiné au traitement des arbres fruitiers se compose de produits de goudron de gaz; par un traitement au savon de résine, le carbolineum est émulsifié.

Il a été constaté que ce sont surtout les huiles à point d'ébullition élevé (au dessus de 270° C.) qui sont les plus actives; pour les marques hollandaises, on vise à une teneur élevée d'huiles lourdes.

D'après des recherches anglaises, une espèce spéciale de carbolineum (à savoir la fraction désacidifiée entre 280 et 360° C.) est efficace contre les œufs des Punaises (*Plesiocorus* et *Lygus*); le carbolineum ordinaire n'est

pas assez efficace contre le *Tetranychus*, mais, en ajoutant certains produits à base de paraffine, on peut stimuler sensiblement l'activité du remède contre ce parasite.

Par suite des bons résultats obtenus, la pulvérisation à carbolineum est devenue populaire; on l'a appliquée sur une grande échelle et beaucoup de gens ont cru qu'une fois cette méthode appliquée, tout autre traitement serait superflu. Cette opinion cependant s'est révélée fausse, car, pour la croissance en général, de même que pour la fertilité de l'arbre, il est extrêmement important que les branches et les feuilles se développent bien, mais la Tavelure et le *Carpocapsa*, qui tous deux atteignent le fruit, ne pourront pas être détruits par le carbolineum.

Contre ces maladies, il faut, au printemps et en été, des pulvérisations avec de la bouillie bordelaise, de la bouillie sulfocalcique et un produit arsénical.

Ces dernières années, on a reconnu de plus en plus l'utilité de ces méthodes, ce qui a eu pour conséquences une sensible augmentation du nombre des pulvérisations, au printemps comme en été. Afin d'effectuer minutieusement ce traitement, on a procédé à l'achat de pulvérisateurs à moteur dont le nombre, en peu d'années, a monté jusqu'à 200 environ.

La lutte contre les maladies dans les vergers se fait à présent au moyen des pulvérisations suivantes :

1° Carbolineum à 6-10 % en hiver. Pour les Groseilliers: avant la mi-février; pour les Pruniers: jusqu'à la mi-février ou bien jusqu'à la fin du mois; pour les Pommiers et les Poiriers : jusqu'à la fin de mars; pour les Pêchers: en serre avant la mi-décembre, dehors avant la mi-janvier (les Pêchers ne supportent pas une émulsion au-dessus de 5 %).

Il est nécessaire de pulvériser soigneusement de sorte que toutes les branches, les grosses branches aussi bien que les minces rameaux, soient complètement humectées.

2° Bouillie bordelaise à 1 1/2 %, juste avant l'éclosion

des fleurs (pour certaines variétés de pommes plus délicates, un peu plus tôt).

Cette pulvérisation est extrêmement utile dans la lutte contre la Tavelure. Bien que la bouillie bordelaise soit plus efficace contre la Tavelure que la bouillie sulfocalcique, on ne se sert de la bouillie bordelaise que pour la première pulvérisation de la saison, vu que les sels de cuivre seraient nuisibles à la feuille dans une étape de développement plus avancée, surtout chez les Pommiers, et qu'ils rendent sèche la peau des fruits.

3° Toutes les pulvérisations suivantes se font avec de la bouillie sulfocalcique, d'abord pour 40 parties d'eau, ensuite pour 60, parfois même pour 100. On se sert de la bouillie sulfocalcique à 20° B., le nombre des pulvérisations varie de 3 à 5. On effectue la première pulvérisation immédiatement après la floraison, les suivantes successivement avec des intervalles de 3 à 4 semaines. Une pulvérisation très tardive, vers le milieu ou bien vers la fin de septembre, peut rendre de grands services dans la lutte contre la Tavelure; c'est par ce traitement qu'il est possible de garder les fruits à peu près exempts de cette maladie.

Pour la lutte contre le *Carpocapsa,* on mélange la bouillie sulfocalcique avec 0,3 % d'arséniate de plomb; cette pulvérisation doit être exécutée immédiatement après la floraison.

On fait des essais pour combiner la pulvérisation d'hiver avec la première pulvérisation de printemps en mélangeant le carbolineum avec un sel de cuivre; bien que les résultats de ces essais soient satisfaisants, la pratique n'a pas encore adopté cette méthode.

Dans les vergers de peu d'étendue, on se sert encore des pulvérisateurs portatifs, remplis auparavant sous pression; pour les plus vastes vergers, on se sert aujourd'hui généralement de pulvérisateurs à moteur.

Insectes et champignons parasites des arbres fruitiers

par H. FAES

Traitements généraux à appliquer durant l'hiver.

Ces traitements ont été très préconisés, un peu partout, ces dernières années. On espérait d'eux la destruction presque complète d'une grande masse d'insectes ravageurs et de champignons parasites des arbres fruitiers; pendant l'hiver notamment, les plantes étant au repos, on pouvait travailler avec des concentrations beaucoup plus fortes que durant la période de végétation.

Dans la suite, on s'aperçut que les arbres fruitiers traités avec des solutions efficaces bénéficiaient surtout du traitement s'ils étaient couverts de vieilles écorces, de Lichens, de Mousses. L'écorce lisse, lavés, nettoyés, ils paraissaient entièrement rajeunis. Quant à la destruction suffisante des insectes et champignons parasites, elle s'est révélée beaucoup plus difficile à atteindre. Sans doute les traitements d'hiver suppriment un certain nombre de parasites, mais on ne peut compter sur leur action préventive pour exercer une influence pratique sur le développement, durant le printemps et l'été, des ennemis principaux des arbres fruitiers: Pucerons, Cochenilles, vers des fruits, chenilles diverses, Tavelure des pommes et poires, maladie criblée du Cerisier, etc. Si ces parasites sont facilités par les conditions atmosphériques, ils se développent avec intensité sur tous les arbres fruitiers, traités ou non durant l'hiver. Conséquence immédiate prévue par tous les spécialistes: les traitements d'hiver sur arbres fruitiers ne dispensent en aucun cas

des traitements en cours de végétation, sitôt que le climat devient favorable aux parasites.

En arboriculture rationnelle, les travaux préliminaires à effectuer pendant l'hiver comportent d'abord: l'élagage et le nettoyage général des arbres fruitiers. Il y aura donc lieu d'éclaircir de temps en temps la couronne des arbres, de grande taille surtout, pour faciliter la pénétration de l'air et de la lumière; les fruits deviendront ainsi plus beaux et plus colorés. Le nettoyage général se pratique en même temps que l'élagage et supprime toutes les branchettes mortes, tous les fruits momifiés et les feuilles desséchées restées sur l'arbre. Fruits et feuilles qui passent l'hiver sur l'arbre sont presque toujours porteurs de dangereux parasites, insectes et champignons, qui attaqueront à nouveau la plante, dès le printemps venu; il faut donc les brûler sitôt récoltés.

La taille des branches doit être franche, sans bavure; si une branche a été cassée, il faut rafraîchir et égaliser la blessure. Toutes les blessures ou plaies de taille de quelque importance doivent être ensuite recouvertes d'une légère couche de mastic, qui empêche la pénétration des champignons parasites des blessures (Amadouvier, *Nectria*).

Si les arbres, ce qui est fréquemment le cas dans nos vergers, sont abondamment recouverts de Mousses et de Lichens, ils doivent encore recevoir un traitement d'hiver au moyen d'une solution appropriée, comme le carbolineum dit soluble par exemple. Le carbolineum soluble s'utilise en général à la dose de 8-10 % sur les Pommiers et Poiriers, de 6-8 % sur les Cerisiers, Pruniers et Prunotiers, de 5 % sur les Pêchers. Il ne doit être employé que sur les arbres fruitiers à l'état dormant; dès que les bourgeons sont quelque peu gonflés, ils peuvent souffrir du traitement. D'autre part, l'herbe et toutes les plantes vertes sises sous les arbres sont plus ou moins brûlées par la solution. Tous les carbolineums solubles de bonne qualité assurent la destruction des Mousses et Lichens.

D'aucuns emploient aussi comme traitement d'hiver

sur arbres fruitiers la bouillie sulfocalcique (polysulfure de chaux) appliquée à la concentration de 1/5 à 1/8 selon les espèces fruitières, soit une partie de bouillie pour 5 à 8 parties d'eau.

Dans la règle, l'action de la bouillie sulfocalcique s'exerce plutôt sur certains parasites végétaux (champignons) que sur les insectes. La bouillie sulfocalcique concentrée présente d'autre part le grand inconvénient d'attaquer le cuivre; il faut se servir de pulvérisateurs en cuivre étamé, plombés, ou de pulvérisateurs en laiton (type du métal Bico).

La question de savoir si les traitements d'hiver doivent s'appliquer sur arbres fruitiers toutes les années ou seulement tous les trois ou quatre ans est encore en discussion. La réponse pourra au reste varier selon les régions et les variétés fruitières considérées.

Traitements d'hiver contre les Hyponomeutes (chenilles fileuses) et les Cochenilles.

Les pontes d'Hyponomeutes passant l'hiver sur les arbres sont si bien protégées par leur carapace chitineuse que les applications de carbolineum soluble sont presque sans action sur elles. Il faut donc chercher un liquide assez mouillant pour passer dessous la carapace chitineuse de protection.

La Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles de Lausanne a étudié dans ce but, depuis quelques années, l'action des insecticides du type américain dit Volck (huiles de paraffine additionnées ou non de soude caustique). En laboratoire, ces produits appliqués au pinceau sur les pontes d'Hyponomeutes ont donné des résultats très nets. Certains résultats intéressants ont été également obtenus dans la pratique mais méritent confirmation.

Les huiles de paraffine émulsionnées ont également fait preuve d'une bonne efficacité pour la destruction hivernale de certaines Cochenilles parasites des arbres fruitiers.

Traitement d'hiver contre le Phytopte du Poirier.

Ce parasite, *Eriophyes* ou *Phytoptus piri*, s'attaque surtout au Poirier. Il vit à l'intérieur des tissus foliaires et détermine, par ses piqûres, la formation de petites pustules de 1-2 mm. de diamètre, saillantes sur les deux faces de la feuille, que l'on observe très fréquemment au printemps, particulièrement sur les Poiriers basses-tiges.

Les adultes, à peine visibles à l'œil nu, passent l'hiver à l'état de vie latente sous les écailles externes des bourgeons à feuilles et à bois. Ils sont généralement groupés en plus ou moins grand nombre.

Au printemps, lorsque les bourgeons s'épanouissent, les Phytoptes quittent leur retraite hivernale, émigrent sur les jeunes feuilles encore enroulées et pénètrent à leur intérieur, en perçant d'un petit orifice l'épiderme inférieur de celles-ci. Sous l'action des piqûres du parasite, les cellules du parenchyme s'hypertrophient et le parenchyme lui-même se vacuolise, d'où résulte la formation des pustules déjà décrites. La coloration de ces galles est d'abord d'un vert clair, parfois rouge, puis devient brune et noire par destruction des éléments cellulaires.

Durant la belle saison, il est inutile de songer à combattre le Phytopte. Vivant à l'intérieur des tissus foliaires, il est à l'abri de nos meilleurs insecticides.

Par contre, en hiver, quoique cachés sous les écailles des bourgeons, les acariens peuvent être atteints par certaines solutions employées pour les traitements d'hiver. Les expériences faites à notre Station de Lausanne prouvent qu'on peut détruire le Phytopte du Poirier en appliquant, sur les arbres reconnus attaqués au cours de l'été, un traitement d'hiver soit au carbolineum soluble à 8 %, soit à la bouillie sulfocalcique à 20 %, soit encore un insecticide à base d'huile de paraffine dont le pourcentage varie de 3 à 4 % suivant les spécialités et dont l'emploi tend à se généraliser.

Pour obtenir de bons résultats, on effectuera le traite-

ment en automne, de suite après la chute des feuilles, ou mieux encore en mars, peu de temps avant l'épanouissement des bourgeons. Le succès dépendra aussi du soin que l'on aura mis à bien mouiller tous les bourgeons, opération relativement facile lorsqu'il s'agit de formes basses et de jeunes plants.

Traitements d'hiver contre la Phalène hiémale (Cheimatobie).

Les arbres fruitiers de nos vergers, les Cerisiers spécialement, souffrent beaucoup des chenilles de la Cheimatobie. Dès 1923, la Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles a organisé une lutte sérieuse et efficace contre ces ravageurs, en vulgarisant en particulier le placement des bandes engluées ou bandes-pièges. Rappelons que les papillons de la Cheimatobie éclosent dans nos régions dès la fin d'octobre; les femelles privées d'ailes grimpent le long des troncs et sont capturées par les bandes-pièges. La grande difficulté consiste à obtenir des glus qui ne sèchent pas trop vite et qui résistent à des conditions météorologiques très variables; *une bonne glu doit garder ses qualités gluantes et adhérentes au moins pendant deux mois (mi-octobre à mi-décembre)*. Les glus obtenues du goudron (glu noire) sont de mauvaise qualité, elles se sèchent trop vite et deviennent donc rapidement inefficaces. Par contre, les glus jaunes, fluides, à base de résines et d'huiles, sont en général de meilleure tenue. Parmi les glus expérimentées à la Station, un certain nombre de produits commerciaux ont conservé leurs qualités gluantes deux mois et plus.

En février et au commencement de mars, avant tout débourrement des arbres, on enlèvera les bandes, puis on les brûlera pour détruire les nombreux œufs de Cheimatobie qu'elles portent. Il est également nécessaire de passer, à la même époque, le tronc de l'arbre, de la bande engluée au sol, au carbolineum soluble à 10 %, pour tuer les œufs pondus sur la partie inférieure du tronc; sinon,

de nombreuses chenilles éclosent, gagnent les bourgeons et dévoreront le feuillage.

Les chiffres très suggestifs donnés ci-après établissent la nécessité de ce mode de faire. Nous prélevons, le 28 février 1927, d'abord une bande engluée portant des œufs de Cheimatobie, puis des écorces prises au-dessous de la bande et portant également de nombreux œufs du parasite. Sur un autre arbre, mais dont la partie inférieure du tronc a été passée au carbolineum soluble à 10 %, nous prélevons également des écorces traitées portant des œufs de Cheimatobie. Dans les trois cas nous étudions un lot moyen de 250 œufs.

Ci-après le nombre de chenilles écloses jusqu'au 20 mars 1927 :

Chenilles écloses au.....	5-3 1927	7-3 1927	9-3 1927	12-3 1927	15-3 1927	20-3 1927
Bandes engluées portant 250 œufs....	0	0	2	45	57	63
Ecorces non traitées portant 250 œufs.....	0	15	38	125	202	203
Ecorces traitées au carbolinéum portant 250 œufs...	0	0	0	0	0	0

La destruction des bandes-pièges par le feu, avant toute éclosion des œufs de Cheimatobie, est donc une nécessité, ainsi que le traitement au carbolineum soluble à 10 % de la partie inférieure du tronc.

Traitements d'hiver contre la Cloque du Pêcher.

Les applications faites ces dernières années ont confirmé l'action très efficace de la bouillie bordelaise, à 2 % de sulfate de cuivre, appliquée en hiver sur les arbres malades.

Résumé.

1° L'action des traitements d'hiver sur arbres fruitiers doit être encore étudiée sérieusement en conditions diverses. Il faut envisager, d'une part l'effet sur les parasi-

tes (insectes et champignons), d'autre part l'effet sur l'arbre lui-même.

2° Les traitements d'hiver paraissent tout spécialement indiqués dans les vergers n'ayant pas reçu de longtemps des soins suffisants et des applications antiparasitaires.

3° Les traitements d'hiver ne sauraient dispenser en aucun cas des traitements d'été contre les parasites, insectes et champignons, s'attaquant aux arbres fruitiers, si ces êtres rencontrent en cours de saison des conditions favorables de développement.

4° L'arboriculture fruitière en Suisse tend à n'employer durant l'hiver qu'un nombre restreint de produits, carbolineum soluble et bouillie sulfocalcique entre autres, fournis par des maisons sérieusement contrôlées, de façon à obtenir une fixité de composition absolument nécessaire.

(*Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles de Lausanne*).

Quelques observations sur les traitements à envisager pour l'Abricotier et le Pêcher dans la vallée du Rhône

par P. H. JOESSEL

La lutte contre les ennemis des arbres fruitiers est entrée actuellement dans une phase active. Dans la plupart des régions fruitières de France, l'arboriculteur commence à mettre en pratique les méthodes mises au point dans les laboratoires de zoologie agricole et de pathologie végétale. L'accord sur les formules à préconiser dans les différents cas et les époques d'application à envisager pour les traitements des différentes espèces fruitières semble à peu près complet entre les différents expérimentateurs. Pourtant, certaines confusions existent encore entre les traitements à appliquer respectivement à l'Abricotier et au Pêcher; bien que nous ayons déjà exposé nos vues à ce sujet (18), nous jugeons nécessaire de revenir sur cette question, d'une grande importance pour les cultures fruitières de la vallée du Rhône.

Tout programme raisonné de défense d'une espèce fruitière repose nécessairement sur la connaissance préalable du mode de vie de ses parasites et de leurs importances économiques respectives; ces dernières étant susceptibles de varier suivant les régions. Etant donnée la cherté des produits et surtout de la main-d'œuvre, il y a lieu de chercher, par le choix de formules fait en conséquence, à agir sur le plus grand nombre possible de parasites, en réduisant au minimum les applications. Encore est-il nécessaire de se garder de toute exagération et de ne jamais demander à un traitement plus qu'il ne peut logiquement donner. C'est ainsi qu'il

est bien établi actuellement que l'exécution des traitements d'hiver ne saurait dispenser l'arboriculteur d'agir à nouveau pendant le cours de la végétation.

I. — *Maladies cryptogamiques les plus importantes du Pêcher et de l'Abricotier.*

Les affections cryptogamiques les plus constantes sur le Pêcher sont la Cloque [*Taphrina deformans* (Berk.) Fuck.], maladie dont l'Abricotier n'a jamais à souffrir, le *Coryneum* [*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.] et le *Monilia* [*Sclerotinia cinerea* Schröt. s. l.] (1), qui, au contraire, se rencontrent aussi sur l'Abricotier. Mais il ne faudrait pas, en se basant justement sur le fait que ces deux dernières maladies sont communes aux deux espèces fruitières, en conclure que les traitements destinés à garantir les arbres de leurs atteintes doivent rigoureusement être les mêmes dans les deux cas. Il y a à considérer, aussi, l'importance économique respective que présentent pour l'Abricotier et le Pêcher les diverses formes de ces maladies. Sur les deux espèces fruitières, comme sur les arbres à noyau, le *Coryneum* attaque en été les feuilles, rameaux et fruits, en provoquant l'apparition de taches; ces dernières, sur les feuilles, font bientôt place à des trous, d'où le nom de « maladie criblée » donnée à cette forme de *Coryneum*. Mais, sur le Pêcher, la même affection cryptogamique revêt un aspect encore plus redoutable, en provoquant, en hiver, la dessication de nombreux bourgeons, accompagnée d'un écoulement de gomme. Cette forme existe également sur l'Abricotier, notamment en Californie (27-28), mais, dans la vallée du Rhône, son importance économique est beaucoup moins grave que sur le Pêcher. Au contraire, les attaques de *Monilia* sur les fleurs et rameaux de l'Abricotier constituent une des menaces

(1) Nous ne discuterons pas ici la validité de l'espèce *Sclerotinia laxa* et sa spécialisation à l'Abricotier; cette question sera l'objet d'un travail ultérieur.

les plus sérieuses pour la production de cet arbre, tandis que, sur le Pêcher ses attaques sont très rares dans notre région (2) et pratiquement tout à fait négligeables. Les attaques sur fruits du *Monilia* présentent pour les deux espèces une importance économique relativement faible; cette forme de la maladie est toutefois à prendre plus en considération dans le cas du Pêcher que dans celui de l'Abricotier.

II. — *Insectes les plus nuisibles au Pêcher et à l'Abricotier.*

Les insectes les plus nuisibles au Pêcher sont incontestablement les Pucerons, dont trois espèces sont particulièrement fréquentes: le Puceron noir (*Anuraphis amygdali* Buckt.), le Puceron gris (*Myzus persicae* Sulzer), le Puceron vert (*Hyalopterus arundinis* Fab) (22). La première espèce, qui ne comprendrait que des femelles parthénogénétiques, hiverne sur les racines du Pêcher ou parfois sur les rameaux de cet arbre. La conservation du Puceron gris s'effectue par les œufs situés sur la partie aérienne de l'arbre, généralement à l'aisselle des bourgeons. Le Puceron vert passerait la mauvaise saison sur les Roseaux (*Phragmites communis* L.). Certains auteurs, cependant, auraient constaté la présence d'œufs de cette espèce à l'aisselle des bourgeons à bois. M. Poutiers nous a même dit avoir observé en hiver des Pucerons verts au collet de quelques Pêchers.

La Lyda du Pêcher (*Neurotoma nemoralis* L.), susceptible de s'attaquer aussi à l'Abricotier, est un parasite plutôt accidentel, dont les dommages peuvent toutefois être très graves en cas de pullulation.

Dans le cas de l'Abricotier, ce sont les chenilles, principalement les arpenteuses : *Cheimatobia brumata* L., *Hybernia defoliaria* L. et *Lymantria dispar* L., qui sont surtout à prendre en considération; les Pucerons, s'ils sont assez fréquents sur les jeunes arbres en pépinière, ne causent qu'assez rarement de sérieux dommages sur les arbres en production.

Enfin, comme les autres arbres fruitiers, le Pêcher et l'Abricotier sont sujets, surtout dans la région lyonnaise, à être envahis par les Cochenilles, parmi lesquelles une espèce : *Diaspis Leperü* Sign., est particulièrement commune.

III. — *Discussion d'un programme de défense de l'Abricotier et du Pêcher.*

Le problème étant ainsi posé, il en découle nécessairement, en se plaçant au point de vue économique, qu'il importe, du côté des parasites cryptogamiques, de garantir le Pêcher de la Cloque et de la forme du *Coryneum* sur bourgeons. Dans le cas de l'Abricotier, ce sont les attaques du *Monilia* sur fleurs et rameaux qu'il y a lieu essentiellement de prévenir. Le but principal à assigner aux traitements anticryptogamiques de l'hiver ou du début du printemps est donc très différent pour les deux arbres. Plus tard, le débourrement des yeux à bois achevé, il y aurait moins d'importance à assimiler les deux espèces fruitières, puisque l'évolution des deux parasites cryptogamiques, *Coryneum* et *Monilia*, se poursuit sur elles d'une manière sensiblement identique. Mais nous tenons à faire remarquer que la forme du *Monilia* sur fruits est, comme nous le disions plus haut, plus grave dans le cas du Pêcher, tandis que les abricots ont plus à souffrir, dans l'ensemble, du *Coryneum* que les pêches. Un autre facteur reste encore à considérer: la sensibilité toute spéciale du Pêcher au cuivre en cours de végétation; ce fait obligera à agir avec plus de précautions, dans le choix des solutions fongicides, dans le cas du Pêcher que dans celui de l'Abricotier.

Si nous passons aux insectes, ce sont surtout les Pucerons qu'il y aura lieu de combattre sur le Pêcher, les chenilles sur l'Abricotier; de ce côté là encore, il est impossible d'assimiler complètement les deux espèces.

Il est classique de diviser les insecticides en insecticides de contact, à employer contre les insectes suceurs,

et insecticides d'ingestion, à préférer contre les insectes broyeurs. De même, d'après leur mode d'action, les traitements anticryptogamiques peuvent agir, soit comme préventifs, en empêchant la pénétration des organes pulvérisés par les filaments myceliens, soit encore comme désinfectants ou curatifs, en détruisant ces filaments eux-mêmes ou les spores des parasites. La désinfection opérée par les produits préconisés pour les traitements du second type suppose comme corollaire, pour avoir un effet utile, que le végétal ainsi traité soit mis à l'abri de toute infestation ultérieure; sinon, il y aura lieu de compléter cette première action par un autre traitement destiné à prévenir la réinfection.

Les traitements préventifs sont recommandés pour lutter contre les champignons endophytes, bien que, depuis peu, Truffaut et Pastac (29) aient montré la possibilité de détruire ces parasites au moyen de solutions colorantes qui, inoffensives pour les parties encore saines des végétaux attaqués, assurent, avec la subérification rapide des parties envahies, la destruction des organes du parasite qu'elles contiennent. Ainsi peut être obtenu un arrêt net de toute progression du champignon nuisible dans la plante hôte. Il paraît donc possible, si les résultats obtenus par cette méthode se confirment, que la prévention de la maladie n'offre plus à l'avenir l'importance que nous y attachons actuellement. Nos conceptions sur les époques de traitements à prévoir pourrait donc de ce fait être modifiées, à condition toutefois que l'effet curatif soit recherché avant que le mal soit irrémédiable. Mais, à l'heure actuelle, il serait imprudent encore de faire table rase des enseignements du passé et de n'agir qu'une fois la maladie déclarée.

La Cloque du Pêcher est incontestablement l'une des maladies les plus faciles à prévenir; de l'avis de la presque unanimité des nombreux expérimentateurs s'étant occupés de son contrôle, il suffit de pulvériser les arbres en hiver avec une solution fongicide, cuprique de préférence, pour entraver son apparition au printemps (1-2-

3-10-11-12-13-14-17-18-20-24-25-26). Encore est-il nécessaire que cette opération soit faite suffisamment de temps avant la floraison ou, tout au moins, avant le débourrement des yeux à bois, qui suit l'épanouissement des fleurs de beaucoup plus près que chez l'Abricotier (12); il y a lieu de remarquer, en effet, que très fréquemment les feuilles débourrent déjà cloquées. Ce fait explique « les insuccès parfois notés dans la lutte contre la Cloque du Pêcher par le traitement de printemps, d'autant plus que l'habituelle tendance du praticien est de faire ce traitement le plus près possible de la floraison, parfois même en pleine floraison c'est-à-dire trop tardivement » (Guyot, 12).

Un seul traitement d'hiver suffit-il à préserver les Pêchers de la Cloque? D'après les essais et les nombreuses observations que nous avons eu l'occasion de faire au cours de ces dernières années, il nous semble, dans la majorité des cas, possible de répondre par l'affirmative; c'est ainsi que, depuis 1925, nous avons tous les ans réussi à garantir complètement de la Cloque un verger de 1.000 Pêchers environ, situé à Guilherand-les-Saint-Peray (Ardèche), par l'exécution d'un seul traitement d'hiver, que celui-ci ait été effectué en novembre-décembre ou en janvier-février. Mais certains praticiens nous ont dit avoir été moins heureux que nous-mêmes; sur des arbres de variétés très sensibles, comme *Early Elberta, J. M. Mack* et *J. H. Hale,* nous avons pu, au printemps, constater de fortes attaques de Cloque, malgré l'exécution du traitement d'hiver. Il nous paraît donc nécessaire de rester encore sur l'expectative, d'autant plus que l'effet d'une pulvérisation contre la Cloque ne se fait pas toujours nettement sentir la première année sur des arbres au préalable fortement attaqués; par contre, après quelques années de préservation régulière, l'effet de cette dernière se maintient encore une année ou deux après son abandon (24). Nous pensons donc que l'exécution de deux traitements, avec le seul but de combattre la Cloque, ne sera réellement nécessaire que dans des circonstances

exceptionnelles et sur des variétés très sensibles à ses atteintes comme *Charles Ingouf* et *Précoce de Hale,* en plus des variétés américaines d'introduction récente que nous citions plus haut.

La forme du *Coryneum* sur bourgeons est susceptible d'évoluer pendant tout l'hiver, bien que les attaques soient plus particulièrement fréquentes et surtout plus nettement visibles vers la fin de la mauvaise saison; c'est la raison pour laquelle E.R. Smith (27-28) recommande de traiter dès décembre, point de vue auquel se sont rangés Chabrolin (2-3-23) et Guyot (12-13-14).

Nous ne pensons donc pas que l'exécution du seul traitement mixte à la bouillie bordelaise additionnée d'huile minérale, exécuté vers la fin de l'hiver, soit suffisante dans tous les cas pour préserver le Pêcher des attaques du *Coryneum* sur bourgeons. Les heureux résultats obtenus en 1930 par Paillot (21), dans la prévention de cette affection, nous paraissent simplement dûs au fait que ce parasite n'avait pas encore attaqué les Pêchers au moment où le traitement avait été effectué. En 1930, comme en 1931, nous avons personnellement, en nous plaçant au seul point de vue *Coryneum,* obtenu des résultats à peu près identiques par des pulvérisations à la bouillie bordelaise, que celles-ci aient été appliquées en décembre ou en janvier-février; mais il n'en avait pas été exactement de même les années précédentes, où les résultats nous avait paru d'autant meilleurs que le traitement avait été effectué plus tôt en saison (18). Si la fin de l'hiver est bien l'époque où il faut opérer pour obtenir du traitement le maximum d'effets contre les Pucerons: *Anuraphis amygdali* et *Myzus persicae,* il nous paraît, au contraire, qu'elle est trop tardive pour assurer toujours une préservation complète contre la forme hivernale du *Coryneum.*

A l'opposé, l'exécution du traitement au début de la mauvaise saison ne saurait guère avoir d'effet utile sur les formes sur fruits, feuilles et rameaux, présentés par le *Coryneum* au printemps et en été. Si ce parasite pour-

suit en hiver, comme Ducomet (5) l'a mis en évidence, son évolution dans les sécrétions gommeuses de l'arbre et si, par conséquent, il est permis d'espérer qu'un traitement pendant le repos de la végétation puisse avoir une influence favorable, l'exécution de ce dernier ne saurait pourtant supprimer les pulvérisations de printemps. C'est la raison pour laquelle Faes et Staehelin (8-9) recommandent, en vue d'assurer la protection du Cerisier contre la criblure des feuilles, de faire deux applications successives d'une bouillie bordelaise à 1 %: la première à la fin de la floraison, la seconde de 8 à 15 jours après la première. Contre *Cladosporium carpophilum* Thüm. dont l'évolution présente des analogies avec celle du *Coryneum* en été, Green, Selby et Gossard (11) conseillent de traiter les Pêchers au débourrement et à la chute des sépales. Gould (10) fait observer que l'infection des fruits par ce champignon se produit de trois à quatre semaines après la chute des pétales. Pour assurer leur protection, il parait évident, *à priori*, qu'il est nécessaire de les recouvrir d'un revêtement fungicide protecteur dès qu'ils sont visibles, c'est-à-dire dès la chute de la collerette. Toute pulvérisation faite antérieurement à cette époque ne pourra remplir directement ce but, puisque le pistil est encore protégé par les pièces du calice contre tout dépôt de bouillie; plus tard, le traitement risquerait d'être opéré après la période d'infection et de n'avoir qu'une efficacité partielle, sinon nulle.

Si le traitement de début d'hiver que Paillot et Chabrolin (22) recommandent aux arboriculteurs est parfaitement justifié dans le cas du Pêcher et de l'Amandier, où la forme du *Coryneum* sur bourgeons est grave économiquement, celui-ci ne saurait avoir réellement de signification pratique générale dans le cas du Cerisier et de l'Abricotier, sur lesquels il y a surtout à prendre en considération les formes de printemps de la maladie sur les feuilles et les fruits. Son exécution ne saurait dispenser l'arboriculteur d'agir lors de la période critique du début du printemps, au moment où l'infection des

feuilles et des fruits est possible et peut s'opérer, non seulement à partir des spores ayant pu se former sur l'arbre, mais de celles aussi pouvant y être apportées par le vent.

Le travail de Paillot et Chabrolin, si précieux à d'autres titres pour l'arboriculteur, présente en outre une grave lacune au point de vue pratique: aucune mention n'y est faite de la prévention des attaques du *Monilia* sur les fleurs de l'Abricotier, tandis qu'un traitement de début d'hiver y est indiqué pour cet arbre contre le *Coryneum*. Comme nous croyons l'avoir mis en évidence avec suffisamment de clarté, ce traitement ne saurait réellement avoir d'effet utile que sur la forme d'hiver sur bourgeons de cette maladie, laquelle ne présente pour l'Abricotier qu'une importance très secondaire. Nous nous hâtons d'ajouter que cette omission ne saurait être sévèrement imputée à ses auteurs, les traitements à diriger contre le *Monilia* n'ayant été mis au point que depuis peu de temps. Peut-être aussi Chabrolin a-t-il, dans un travail destiné à être très largement répandu surtout dans le monde des praticiens, jugé inutile de surcharger la mémoire de ces derniers en mentionnant un parasite dont il paraît avoir sous-estimé l'importance pratique. Le *Monilia* nous semble, contrairement aux vues exprimées ailleurs par cet auteur (3), un ennemi de l'Abricotier très répandu, et non pas seulement nuisible dans certains vergers particulièrement désavantagés à ce point de vue; les dégâts qu'il cause deviennent très graves quand les chances de contamination auxquelles les fleurs au printemps sont soumises deviennent nombreuses, c'est-à-dire dès que les organes susceptibles d'assurer sa conservation durant l'hiver: fruits et rameaux desséchés, se sont multipliés par suite du développement des arbres et des vergers.

Contre le *Monilia*, il paraît possible, de prime abord, d'empêcher l'infection au printemps de trois façons: par l'enlèvement soigneux des rameaux et fruits tués par le parasite, en vue d'éviter ainsi l'émission des spores, par

la destruction de ces dernières au moyen d'un traitement de désinfection approprié, par l'exécution d'une pulvérisation préventive destinée à assurer la protection des fleurs. La première mesure est recommandable, mais ne saurait naturellement suffire que si l'opération est effectuée partout avec le plus grand soin dans un périmètre étendu, ce qu'il paraît difficile d'espérer actuellement. La seconde ne serait réellement opérante que dans des conditions analogues. Reste la troisième, qu'en pratique il nous paraît nécessaire d'associer aux deux autres pour avoir des résultats satisfaisants (16-17-19). Mais, qu'il s'agisse d'un traitement de désinfection ou d'un traitement visant la protection des fleurs, dans les deux cas l'effet cherché ne pourra l'être qu'en opérant tard vers la fin de l'hiver, peu de temps avant le débourrement dans le premier cas, le débourrement déjà amorcé dans le second. Contrairement à ce qui se produit sur le Pêcher, la prévention de la maladie cryptogamique la plus importante de l'Abricotier exige que le traitement soit fait à la fin de l'hiver.

Si nous envisageons maintenant le cas des insectes, nous voyons qu'il y a avantage pour les deux espèces fruitières à traiter tard en saison. Ainsi, dans le cas du Pêcher, Paillot (22) fait très justement remarquer que « pour être efficaces, les traitements dirigés contre *Anuraphis amygdali* doivent être faits avant que l'invasion ne se soit généralisée et après que les Pucerons des racines ont émigré sur les branches. Il faut donc pulvériser beaucoup plus tôt qu'on ne le fait d'habitude; le meilleur moment est la période qui suit le débourrement ».

Contre *Myzus persicae*, c'est lorsque les bourgeons commencent à grossir que cette espèce est la plus vulnérable, ce qui permet d'employer encore la bouillie bordelaise aux huiles minérales. L'emploi de cette dernière contre *Anuraphis amygdali* pourrait au contraire être déjà dangereux pour l'arbre après le débourrement; mais les traitements dirigés contre le Puceron gris à

l'époque indiquée par Paillot permettent déjà d'obtenir de bons résultats contre le Puceron noir (21).

Les Pucerons verts, hivernant, en grande partie tout au moins, en dehors du Pêcher, il paraît évident que les traitements d'hiver ne sauraient avoir contre eux la même efficacité que contre le Puceron noir ou le Puceron gris. Pourtant, certains arboriculteurs de Cabannes nous disent avoir empêché absolument l'apparition de ces parasites au printemps par la pulvérisation en hiver de solutions commerciales à base d'huile d'anthracène; l'opposition paraît ainsi flagrante entre les déductions que l'on peut, *à priori*, tirer de l'étude de la biologie de l'insecte et les résultats constatés dans les vergers. Mais, dans le cas de divergences entre les résultats obtenus dans la pratique et ceux auxquels la connaissance du mode de vie du parasite donnerait, au contraire, le droit de s'attendre, il est nécessaire de multiplier plus que jamais les observations et expériences jusqu'à ce que pleine lumière se fasse. Le désaccord peut être la suite de l'intervention d'un cas fortuit, un effet du hasard; il peut provenir aussi d'une confusion, ou tenir à ce que l'étude biologique a été insuffisamment poussée. Si la connaissance du mode de vie d'un parasite doit permettre de trouver le défaut de la cuirasse où frapper, elle doit aussi faire comprendre le mode d'action des moyens de lutte que l'empirisme peut fournir; elle est donc à la base de toute protection raisonnée.

Ces données paraissent absolument élémentaires aux techniciens qualifiés, mais il s'en faut de beaucoup, malheureusement, qu'il en soit de même dans tous les milieux de praticiens. De là toute une série d'essais parfois mal conduits, aussi bien sur l'emploi des insecticides et anticryptogamiques que sur celui des engrais; de là des résultats parfois inattendus, donnant lieu bien souvent à des interprétations fantaisistes, à des affirmations hâtives. Ainsi peuvent prendre naissance des confusions hautement préjudiciables à toute organisation rationnelle de la défense.

Les résultats obtenus à Cabannes, dans la lutte contre le Puceron vert par les traitements d'hiver, peuvent être mis sur le compte du hasard. Des plantations très attaquées une année peuvent, en effet, être indemnes l'année suivante (22), même sans traitements. Il peut s'agir aussi d'une confusion faite par les expérimentateurs entre *Hyalopterus arundinis* et *Myzus persicae*, cette dernière espèce parfaitement justifiable d'un traitement d'hiver. Peut-être aussi les traitements à l'huile d'anthracène, sans avoir d'action directe contre le Puceron vert ou ses œufs, agissant comme stimulant de l'arbre, le rendent-ils moins sujet au printemps à être envahi par cet Aphidien? Nous savons, en effet, combien les attaques de cet insecte semblent actuellement capricieuses et que, pour des causes qui nous échappent, certaines plantations restent indemnes de Pucerons verts à côté d'autres complètement ravagée (Paillot, 22). Mais les résultats ainsi constatés à Cabannes sont à l'opposé également de ceux obtenus à la suite d'essais analogues opérés aussi par des praticiens à Roquemaure (Gard); dans cette localité, les traitements d'hiver n'ont en aucune manière empêché les attaques du Puceron vert. Quoi qu'il en soit, et bien que nous ayons été très surpris par les conclusions des arboriculteurs de Cabannes et que nous soyons plutôt enclins à nous montrer sceptiques, il nous semble encore prématuré de conclure soit dans un sens, soit dans l'autre. Mais jusqu'à plus ample informé, nous croyons prudent que le praticien s'en tienne aux données jusqu'à présent admises, et considère que la défense contre le Puceron vert doit être assurée pendant la belle saison. Si nous avons tant insisté sur cette question, c'est que, cherchant ici à faire la lumière sur les problèmes posés par la protection du Pêcher et de l'Abricotier, nous devions dissiper des espérances encore prématurées, risquant d'être génératrices de graves déceptions à l'avenir.

Contre les chenilles, dont les attaques au printemps peuvent être préjudiciables à l'Abricotier, différents pro-

cédés de lutte peuvent être indiqués: pose de ceintures gluantes destinées à empêcher la ponte des papillons femelles aptères sur les arbres, traitement des parties susceptibles d'être attaquées aux insecticides d'ingestion, traitement d'hiver avec des formules pouvant assurer la destruction des œufs.

Nous ne parlerons pas de l'emploi des anneaux gluants, puisque nous avons déjà fait part de notre opinion à ce sujet (18); une des objections principales que l'on peut faire à cette méthode: efficacité limitée aux seules arpenteuses, ne saurait s'appliquer avec la même rigueur aux traitements de printemps ou d'hiver.

Les pulvérisations arsenicales en cours de végétation assurent une protection presque parfaite contre la plupart des chenilles, et si l'arséniate est ajouté à la bouillie bordelaise, il est permis d'agir en même temps très efficacement contre le *Coryneum*. La période idéale pour effectuer son application est celle où le calice (collerette) tombe en découvrant le fruit, comme nous le faisions remarquer précédemment ; des essais faits sur une grande échelle en 1931, au Barroux (Vaucluse), sous notre contrôle, par M. Maurice Anres, ont donné des résultats les plus prometteurs à ce point de vue.

Les pulvérisations d'hiver paraissent susceptibles également, si elles sont faites en employant des formules « ad hoc », d'assurer une bonne protection des arbres contre les chenilles. Des Abricotiers, traités également au Barroux par M. Maurice Anres, avec une bouillie à base d'huile d'anthracène, ont été préservés presque totalement des attaques des chenilles, tandis que les arbres des propriétés voisines et les arbres témoins étaient ravagés. Mais il est évident que l'application du traitement devra toujours suivre la montée des papillons de Cheimatobie et d'Hybernie qui, en Provence, ne paraît guère achevée avant la fin de janvier; nous avons là encore une raison pour effectuer sur l'Abricotier les traitements d'hiver aussi tard que possible.

Nous ne nous étendrons pas sur les Cochenilles; la

plupart du temps, la défense contre ces parasites sera assurée par les traitements à prévoir normalement sur l'Abricotier et le Pêcher, si l'arboriculteur a le soin d'employer pour leur exécution une formule efficace contre ces insectes (bouillie bordelaise aux huiles minérales, bouillie sulfocalcique concentrée, p. ex.)

Nous ne dirons rien non plus de la Lyda. Cet insecte nous paraît pouvoir être combattu efficacement, sur l'Abricotier, par la pulvérisation cupro-arsénicale de printemps dirigée contre les chenilles et le *Coryneum*, sur le Pêcher par les traitements aux insecticides de contact dirigés contre les Pucerons. Les invasions importantes pourront sans doute nécessiter la prise de mesures spéciales, mais, en les mentionnant, nous sortirions alors du cadre de cette étude, bornée aux seuls traitements habituels des deux arbres.

Résumé et Conclusions

Les formes que présentent les deux maladies cryptogamiques importantes causées par le *Coryneum* et le *Monilia* revêtent une importance économique différente sur l'Abricotier et le Pêcher, il n'est donc pas possible, si l'on veut simplifier les opérations au maximum, d'assimiler absolument les deux espèces fruitières pour les traitements à prévoir sur chacune d'elles.

Le traitement à la bouillie bordelaise à l'huile d'anthracène, s'il est effectué à la fin de l'hiver comme le préconise Paillot (21), pourra agir efficacement sur le Pêcher contre la Cloque et les Pucerons noir et gris. Il pourra même empêcher les attaques tardives de *Coryneum* sur bourgeons (souvent les plus redoutables, nous le reconnaissons volontiers); mais il ne saurait, dans tous les cas, assurer une protection complète de l'arbre contre ce parasite.

Dans le cas où l'arboriculteur désirerait assurer efficacement la défense de ses Pêchers contre tous les en-

nemis ainsi énumérés, il aura le choix entre deux méthodes :

1° Traiter au début de l'hiver à la bouillie bordelaise ordinaire (contre la Cloque et le *Coryneum* sur bourgeons) et à la fin de l'hiver à la bouillie bordelaise aux huiles d'anthracène ou à la bouillie sulfocalcique concentrée (Pucerons et Cochenilles, Cloque, attaques tardives du *Coryneum* sur bourgeons). (1)

Cette solution est celle qui est adoptée actuellement par de nombreux arboriculteurs de Cabannes (B.-du-Rh.) et de la vallée de l'Eyrieux (Ardèche).

2° Traiter contre les maladies cryptogamiques au début de l'hiver avec une solution fongicide, et un peu avant la floraison, comme le conseille également Paillot (22) contre les Pucerons noir et gris, avec une solution insecticide.

Le cas de l'Abricotier est nettement différent. Ce ne sera que très exceptionnellement, pensons-nous, qu'il y aura lieu de chercher à prévenir les attaques du *Coryneum*, en traitant tôt en hiver. Il y aura au contraire, dans la majorité des cas, avantage à faire le traitement d'hiver le plus tard possible. Par le choix d'une bouillie mixte appropriée, ce second traitement pourra agir contre les pontes de papillons, les Cochenilles et le *Monilia;* mais, dans les circonstances actuelles tout au moins, il n'est pas permis d'espérer garantir les arbres du *Monilia* par l'exécution du seul traitement d'hiver. Le praticien aura donc à agir encore au cours de la période critique, du début du débourrement à la floraison, en effectuant un, ou mieux, deux traitements visant à assurer la protection des fleurs; la lutte contre ce parasite nous semble devoir être utilement conseillée dans la presque totalité des cas.

Au contraire, la forme de *Coryneum* sur fruits ne né-

(1) Il est évident qu'en intervertissant l'ordre d'emploi des bouillies, l'arboriculteur assurerait une protection beaucoup moins efficace de ses arbres.

cessitera guère de mesures spéciales que dans les vergers d'Abricotiers où ce parasite est plus particulièrement nuisible; le moment le plus favorable pour traiter est celui qui suit immédiatement la chute de la collerette. L'addition d'un composé arsenical à la bouillie fongicide employée permet d'assurer en même temps une efficace défense contre les chenilles défoliatrices; dans le cas du Pêcher, ce traitement s'imposera moins fréquemment encore que dans celui de l'Abricotier. A la suite des essais de Deaux (4), nous engagerons l'arboriculteur à préférer à la bouillie bordelaise, bourguignonne ou au verdet, l'oxychlorure de cuivre, mieux supporté par le feuillage de cette espèce fruitière, si particulièrement sensible au cuivre en cours de végétation.

BIBLIOGRAPHIE

1. Aubin. L. — Les maladies du Pêcher. *Congrès de la production fruitière et maraîchère de la Métropole et d'outre mer*, 1 vol. Paris, 1931, pp. 115-121.
2. Chabrolin C. — Traitement contre la Cloque du Pêcher (*Exoascus deformans*) dans la vallée du Rhône. *C. R. A. Agric. de France*, T. IX, pp. 490-493, 1923, et *Rev. de Path. vég. et Ent. agric.* T. X, pp. 194-201, 1923.
3. Chabrolin C. — Quelques maladies des arbres fruitiers dans la vallée du Rhône. *Ann. des Epiphyties*, T. X, pp. 263-33, 1924.
4. Deaux E. — Les traitements préventifs appliqués aux essences à noyau en végétation par l'oxychlorure de cuivre. *Lyon horticole et Horticulture nouvelle réunis*, n° 12, pp. 275-277.
5. Ducomet V. — Observations sur le *Clasterosporium carpophilum* dans ses rapports avec la gommose. *Ann. Ecole Nat. Agric. de Rennes*, IV, p. 26-29 du tiré à part : *Recherches sur quelques maladies des plantes cultivées*, 1910.
6. Faes H. et Staehelin M.— La maladie cryptogamique des Abricotiers en Valais. *Annuaire agricole Suisse*, 1er fasc., pp. 117-139, 1924.
7. Faes H. et Staehelin M. — Les champignons et les insectes ennemis du Cerisier. *Annuaire agricole Suisse*, 1er fasc. pp. 1927.
8. Faes et Staehelin M. — La maladie criblée du Cerisier (*Clasterosporium carpophilum*) et la Tavelure (*Fusicladium dentriticum-pirinum*) des pommes et des poires. *Ann. agric. Suisse*, 1928, pp. 83-92.

9. Faes H. et Staehelin F. — La lutte contre les parasites des arbres fruitiers : insectes et champignons, en 1929. *Ann. agric. Suisse,* 1930, pp. 109-122.

10. Gould H. P. — Peach Growing. 1 vol. New-York, 1923.

11. Green W. S., Selby A. D. et Cossard H. A. — Calendar for the treatment of plant diseases and Insect pests. *Ohio agric. exp. st.* Bull. n° 199, 1908.

12. Guyot A. L. — Comment lutter contre la cloque du Pêcher. *La grande revue agricole et horticole,* 1929.

13. Guyot A. L. — Comment lutter contre la Cloque du Pêcher. *horticole,* 1929.

14. Guyot A. L. — Les maladies des arbres fruitiers à noyau. Collection : *Les petits manuels des syndicats agricoles,* Villefranche.

15. Guyot A. L. et Joessel P. H. — Contribution à l'étude des traitements rationnels des vergers. *Bull. Soc. Path. végét. et Ent. agricole,* T. XIII, pp. 217-240, 1926.

16. Joessel P. H. — Le *Monilia* de l'Abricotier dans la vallée du Rhône et en Provence. Contribution à l'étude d'un traitement rationnel du *Monilia* sur fleurs et rameaux. *Revue Path. et Ent. agric.* T. XV, pp. 198-209, 1928.

17. Joessel P. H. — Quelques maladies du Pêcher et de l'Abricotier dans la région rhodannienne. *Progrès agr. et vit.* T. XC, pp. 370-374.

18. Joessel P. H. — Quelques considérations sur les traitements des arbres fruitiers dans la vallée du Rhône. *Revue Path. végét. et Ent. agric.* T. XVI, pp. 71-88, 1929.

19. Joessel P. H. — Traitons nos Abricotiers contre le *Monilia. Eclaireur agr. et hort.* T. X, pp. 55-58, 1930.

20. Marchal E. — Eléments de Pathologie végétale, 1 vol. Paris, Gembloux, 1925.

21. Paillot A. — Sur le traitement d'hiver des arbres fruitiers par l'émulsion d'huile anthracénique en bouillie bordelaise. *C. R. Ac. agr. France.* T. XVI, pp. 780-782, 1930.

22. Paillot A. — Les insectes nuisibles des vergers et de la vigne, 1 vol. Paris, 1931.

23. Paillot A. et Chabrolin. — Quelques conseils pratiques sur les traitements des maladies et insectes les plus communs des arbres fruitiers. *Publication agricole de Cie P.-L.-M.,* 2 oct. 1929.

24. Selby A. D. — Peach deseases. *Ohio agric. exp. st.* Bul. n° 92, 1898, n° 104, 1899, n° 148, 1904.

25. Selby A. D. — Investigations of plants diseases. *Ohio agric. exp. st.* Bull. n° III, 1899.

26. Selby A. D. — A brief handbook of the diseases of cultivated plantes in Ohio. *Ohio agric. exp. st.* Bull. n° 214, 1910.

27. Smith R. E. — California peach blight. *California agric. exp. st.* Bull. 191, pp. 73-100, 1906.

Photographie prise chez M. Bruchez, à Saxon (Valais)

28. Smith R. E. — Report of the Plant pathologist to July 1, 1906. *California agric. exp. st.* Bull. 184, 1907.

29. Truffaut G. et Pastac I. — Sur l'emploi des colorants organiques dans les traitements anticryptogamiques des végétaux. *C. R. A. Agric. France*, T. XV, pp. 1058-1063, 1929.

(*Station d'Agronomie et de Pathologie végétale d'Avignon*).

LEGENDE DE LA PLANCHE III

En haut, à gauche :

Bourgeons de Pêcher désséchés par le *Coryneum* en cours d'hiver.

En haut, à droite :

Moment favorable à l'exécution du traitement contre le *Coryneum* de l'Abricotier.

En bas :

Effet des traitements contre le *Monilia* de l'Abricotier.

A gauche : arbre témoin.

A droite : arbres traités au débourrement et au moment de la floraison.

Sur quelques questions d'actualité concernant le traitement hivernal des arbres fruitiers

par F. WILLAUME

Des traitements anti-parasitaires, particulièrement des traitements d'hiver, sont aujourd'hui entrepris un peu partout en France dans les cultures fruitières et un effort considérable se dessine en ce sens chez nos arboriculteurs sous l'impulsion des services officiels, de multiples concours privés, et aussi, il faut bien le dire, sous la pression d'une agression sans précédent de la part de la concurrence étrangère.

Du sort de ces premières tentatives de traitement en grand dépend, pour une longue période, l'avenir des façons culturales envisagées et, par suite, la prospérité d'une des principales richesses de notre agriculture.

Or, il est malheureusement trop facile de constater que cette expérience de vulgarisation, qui peut être décisive, est parfois mal engagée et que, dans tous les cas, elle ne se poursuit pas dans des conditions harmonieuses et rationnelles.

Cet état de choses découle, pour la plus grande partie, semble-t-il, du manque d'unité de doctrine entre les spécialistes phytopathologistes et entomologistes chargés de fournir les directives nécessaires aux praticiens; à la faveur de ce manque d'entente, des erreurs peuvent-être propagées au même titre que des faits scientifiquement établis.

Par les quelques notes qui vont suivre, nous signalons les principales questions actuellement controversées et vis-à-vis desquelles il serait souhaitable que les techni-

ciens adoptent un front unique. Ces questions sont les suivantes :

1° Précision du rôle des traitements d'hiver des arbres fruitiers et qualités à exiger d'une formule pour ces traitements.
2° Catégories de bouillies à adopter pour ces traitements, spécification de ces bouillies.
3° Mode d'emploi des huiles minérales : émulsion à préparer sur place ou formule d'huile dite soluble ?
4° Rôle du cuivre en traitement hivernal des arbres fruitiers.

*
**

1° *Précision du rôle des traitements d'hiver des arbres fruitiers et qualités à exiger d'une formule pour ces traitements.*

L'arrêt hivernal de la végétation est la période durant laquelle, en l'absence des feuilles, il est le plus facile de traiter la charpente des arbres fruitiers. Cette période est même la seule où il soit possible de brûler, par une pulvérisation générale de bouillie énergique, les Algues, Mousses et Lichens qui recouvrent les branches, et cela sans compromettre la vitalité de l'arbre traité. Ce nettoiement de la charpente a été le premier effet demandé aux bouillies hivernales et est encore considéré par beaucoup de praticiens comme le but principal, sinon l'unique, de ce traitement.

Dans l'état anormal d'abandon et de misère physiologique qui est celui de la plupart de nos cultures fruitières de plein vent, cette opinion est en partie exacte en ce qui concerne la première intervention à effectuer, mais il n'en est plus de même pour les cultures régulièrement soignées chez lesquelles le traitement d'hiver s'impose pour l'hygiène générale de la plantation.

Ce traitement d'entretien est alors dirigé contre les

parasites de la charpente, insectes suceurs et champignons s'attaquant au bois (désinfection des plaies); il rend aussi de très grands services comme base de la lutte contre certains parasites : Pucerons, Psylles, Punaises des fruits, chenilles défoliatrices, dont il permet de détruire les formes hibernantes : œufs, larves ou adultes. La destruction des Mousses et Lichens est alors assurée par surcroît.

La sélection des formules à adopter pour un usage régulier dans les cultures fruitières a donc été poursuivie, au cours de nos essais, en considérant l'ensemble des caractères suivants :

1° Efficacité à l'égard des parasites, insectes et cryptogames ci-dessus désignés.

2° Action du traitement sur la végétation de la plante traitée.

3° Action sur les pseudo-parasites normalement secondaires : Algues, Mousses, Lichens.

4° Facilité d'application, toxicité pour l'homme et les animaux domestiques.

5° Economie du traitement.

2° *Catégories de bouillies à adopter pour les traitements d'hiver des arbres fruitiers.*

De nombreuses formules ont été employées pour les traitements d'hiver des arbres fruitiers.

Ce sont notamment les lessives alcalines : lait de chaux à 20 %, solutions de potasse d'Amérique (potasse des peintres en bâtiment) ou de soude caustique, de carbonate de soude ou de carbonate de potasse, d'ammoniaque; solutions acides, telle que solution à 4 % d'acide sulfurique à 36° Beaumé, solution d'acide acétique, d'acide oxalique ou d'acide chromique — ces trois dernières en badigeonnage —, solution d'acide picrique à 1,5 %; un grand nombre de sels, tels que sulfate ou acétate de fer, chlorure et perchlorure de fer, chlorure de chaux, nitrate de potasse, divers sulfo-carbonates, les

sulforicinates de soude ou d'ammonium, la solution de bi-chlorure de mercure à 0,2 % (formule Rivière contre les kermès), la solution d'arseniate de soude à 0,5 %, les solutions de polysulfures : polysulfure de potassium ou de sodium (foie de soufre), polysulfure de calcium, polysulfure d'ammonium, composé sulfuré barytique; solution de formol, solutions de dinitrocrésylates; des formules diverses à base d'un ou de plusieurs des corps précédents additionnés ou non de savons ou d'adhésifs et des formules commerciales composées de dérivés des goudrons, de savon et de phénols principalement; enfin diverses formules à base d'huile.

De toutes ces formules se détachent à l'heure actuelle : le formol, les polysulfures alcalins, les orthodinitrocrésylates et les formules à base d'huile.

Formol. — Ce produit a été redécouvert ces dernières années et a été l'objet d'un engouement difficilement explicable.

C'est seulement un bon nettoyeur des charpentes, mais ses solutions à 1,5 %, en partant de la formaline du commerce à 40 % d'aldéhyde formique, mouillent difficilement et n'ont aucune action sur les champignons parasites et sur les insectes. Un grand nombre d'autres nettoyeurs choisis parmi les corps précités pourraient remplacer le formol pour la lutte contre les Mousses et Lichens.

Polysulfures. — Les polysulfures ont été employés en grand aux Etats-Unis, comme traitement d'hiver, notamment les polysulfures de chaux; ils ont été abandonnés, par suite, semble-t-il, de leur solubilité dans l'eau, les pluies hivernales lessivant les branches et interrompant fréquemment l'action du produit avant qu'elle ait pu se manifester complètement; leur action insecticide et fongicide n'est point toujours parfaite, et ils détériorent assez rapidement les appareils.

Dinitrocrésylates. - - Le pouvoir insecticide et fongi-

cide des dinitrocrésylates, notamment l'orthodinitrocrésylate de potasse, est connu de très longue date; ce produit est notamment cité dans le livre de Bourcart. Il a, d'autre part, été mis dans le commerce autrefois en France et en Allemagne, mais l'emploi de ces deux produits ne s'est pas vulgarisé.

L'orthodinitrocrésylate de potasse est un sel cristallisé de couleur jaune, semblable à l'acide picrique, dont il est proche voisin, très toxique pour l'homme et les animaux domestiques et soluble dans l'eau.

Son action sur les parasites des écorces et sur les œufs d'insectes n'est pas sans intérêt, mais irrégulière, sans doute pour la même raison que les polysulfures alcalins, vis-à-vis desquels il présente cependant l'avantage de ne pas attaquer les pulvérisateurs, avantage malheureusement compensé par le danger et l'incommodité de son application.

Bouillies à base d'huile. — Dans tous les pays du monde, les bouillies à base d'huile sont maintenant préconisées pour le traitement d'hiver des arbres fruitiers.

C'est que ces formules sont mieux adaptées que les précédentes aux caractéristiques de la saison envisagée, et sont en particulier les seules qui laissent sur les branches traitées une pellicule indélébile de produit actif.

La difficulté qui fit longtemps obstacle à l'emploi des huiles comme traitement des plantes résidait dans le fait qu'il est pratiquement impossible de les diluer dans l'eau de façon homogène et stable, sans avoir recours à divers procédés dont la mise au point, dans le cas qui nous occupe, a été fort lente et est tout juste terminée.

On sait que, par simple agitation d'une petite quantité d'huile dans une masse plus grande d'eau, l'huile est divisée mécaniquement et incorporée à l'eau sous forme de globules plus ou moins gros; on dit alors que l'on est en présence d'une émulsion dont l'eau constitue la phase continue et l'huile la phase dispersée; une telle émulsion se rompt spontanément dès que l'on cesse

l'agitation, les globules de l'huile se rassemblent et les deux liquides ne tardent pas à se séparer complètement en deux couches superposées suivant leur densité.

Pour éviter cette rupture de l'émulsion, il faut lui ajouter un troisième corps que l'on appelle stabilisateur ou émulseur; ces stabilisateurs varient avec la nature des huiles utilisées : huiles de pétrole aux Etats-Unis (huiles dites lubréfiantes), huiles de goudron, de houille ou de schistes en Europe.

Les huiles de pétrole ou de schistes et les huiles de goudron de houille possèdent les mêmes qualités insecticides et ovicides, lorsqu'elles sont convenablement choisies et employées, leur action fongicide est encore discutée.

L'huile de goudron à adopter est alors une huile désignée sous le nom mal défini d'huile d'anthracène.

Cette huile provient de la distillation de la houille, elle passe entre 200 et 400°; le premier produit alors obtenu n'est liquide qu'au dessus de 60° et donne à la température ordinaire des précipitations de 6 à 10 % d'anthracène et de 20 à 25 % de naphtaline; après refroidissement et décantation, on obtient l'huile dite verte, liquide contenant d'autant moins d'anthracène et de naphtaline que la décantation a été plus prolongée et effectuée à température plus basse; comme en réalité cette opération se fait simplement à la température ambiante, les huiles décantées préparées en été sont notablement plus chargées en anthracène et naphtaline que celles obtenues en hiver.

Leur composition est très complexe : traces de phénols et de bases comme l'acridine, produits liquides, hydrures de phénantrène et d'anthracène, de méthylnaphtalène et d'un grand nombre de corps qui se dissolvent mutuellement ou sont dissous par les composants liquides : acénaphtène, fluorène, carbozol, diphénychrysène, etc.

Au point de vue de la défense des cultures, l'efficacité insecticide de l'huile d'anthracène verte décantée, quel-

quefois désignée sous le nom d'huile claire d'anthracène, est bien plus sous la dépendance des propriétés physiques (viscosité) que des propriétés chimiques; la marge de sécurité par rapport aux arbres traités (bourgeons) est par contre également influencée par la viscosité et la teneur en acide phénique et phénols supérieurs (crésols, naphtols).

Pour obtenir le degré de viscosité voulu, ainsi qu'un pourcentage satisfaisant et régulier en phénols supérieurs, il est généralement nécessaire d'opérer des coupages en partant d'huiles décantées de différentes provenances et préparées à différentes époques (les propriétés des huiles diffèrent non seulement suivant les charbons utilisés pour leur préparation, mais encore suivant les procédés de distillation).

Deux méthodes d'utilisation de ces huiles restent face à face : d'un côté, les émulsions préparées sur place à l'aide d'émulsifiants pulvérulents, tel que le précipité d'hydrate d'oxyde de cuivre de la bouillie bordelaise; de l'autre, les huiles rendues miscibles à l'eau par traitement industriel, et connues en Europe centrale sous le nom de carbolineums, en Angleterre de « coal tar distillate ».

Le terme de carbolineum a été employé en France, mais présente un certain nombre d'inconvénients. Il prête en effet à confusion avec les carbolineums insolubles ou carbonyls utilisés pour la conservation du bois ou des traverses de chemins de fer, et tout-à-fait impropres au traitement des végétaux; ce sont, en effet, le plus souvent, des mélanges d'huiles d'anthracène et de corps toxiques, tels que le chlorure de zinc.

Nous proposons d'adopter le terme d' « huile miscible d'anthracène » ou encore d' « huile soluble d'anthracène » pour les produits destinés au traitement d'hiver des arbres fruitiers et répondant aux spécifications suivantes :

60 % au moins d'anthracène, telle elle est définie plus haut.

Phénol (acide phénique) : au maximum 2 %.

Phénols supérieurs (crésols, naphtols, etc.) : au maximum 5 %.

Bases organiques (pyridine) : au maximum 4 %.

Eau : au maximum 6 %.

Le meilleur agent de solubilisation est, à notre avis, un savon de résine.

L'huile soluble d'anthracène doit être un liquide homogène, ne présentant ni couches ni précipités; les solutions à 10 et 15 % dans l'eau distillée ne doivent pas donner de séparation d'huile.

3° *Mode d'emploi des huiles minérales; émulsion à préparer sur place ou formule d'huile dite soluble ?*

Les spécialistes officiels français sont généralement d'accord pour désigner certaines huiles d'anthracène comme la base la meilleure des formules de traitement d'hiver des arbres fruitiers. On sait, en effet, que les bouillies à base d'huile présentent l'avantage de ne pas être, après leur application, lavées et entraînées par les pluies, si fréquentes durant la mauvaise saison.

Certains, en vue d'abaisser le prix de revient du traitement, emploient, pour émulsionner l'huile d'anthracène avec l'eau, la bouillie bordelaise ordinaire; la préparation sur place de l'émulsion est possible de cette façon, assez facile même pour de très petites quantités, surtout lorsque la température n'est pas trop froide et que l'on utilise une huile claire, fluide, bien décantée. Les partisans de cette formule lui attribuent au surplus un rôle anticryptogamique, non seulement curatif grâce à l'action de l'huile, mais encore préventif par suite du rôle ultérieur supposé du cuivre qu'elle contient et qui demeure un certain temps sur les branches des arbres traités.

Dans tous les pays voisins (Europe centrale, Hollande,

Angleterre), les propriétés antiparasitaires des huiles d'anthracène sont connues de longue date, mais on les utilise sous la forme perfectionnée d'huiles rectifiées, miscibles à l'eau et standardisées, livrées prêtes à l'emploi par le commerce. Pour rendre l'huile miscible à l'eau, l'industrie lui incorpore un savon de résine ou une huile sulfonée; ces formules sont d'un emploi extrêmement commode, puisqu'il suffit de les verser dans l'eau pour obtenir instantanément un lait homogène constitué par une émulsion colloïdale.

Ces huiles miscibles offrent par rapport aux émulsions préparées sur place les avantages suivants :

1° pas de manipulations avant l'emploi, pas d'échec possible au moment de la dilution, et, par conséquent, pas de produit gâché.

2° émulsion stable, ne déposant pas dans les bacs de préparation ou dans les pulvérisateurs.

3° émulsion microscopique, n'encrassant pas les jets, beaucoup plus mouillante et active que l'émulsion grossière de même concentration préparée sur place.

4° huiles sélectionnées et rectifiées par des spécialistes, et formules standardisées pouvant être garanties.

Ce dernier point est capital, le terme « huile d'anthracène » ne désignant pas, dans le langage courant, un corps défini de composition régulière, mais une série de mélanges très variables, plus ou moins maniables, dont certains contiennent des produits dangereux pour la végétation, et sont, par ailleurs, insuffisamment actifs contre les parasites.

Or, les formules recommandées pour la préparation sur place des émulsions ne précisent aucunement l'huile d'anthracène qu'il faut exiger; et d'autre part, les agriculteurs et leurs syndicats n'ont généralement pas à leur disposition les laboratoires et les chimistes indispensables pour contrôler chaque livraison, comme il le faudrait.

C'est ce qui explique les accidents survenus, en différents endroits, à la suite de l'emploi de formules préparées sur place à l'aide d'huile d'anthracène et de

bouillie bordelaise. L'une de ces formules ayant occasionné des brûlures, malgré une application correcte, a pu être analysée; l'huile d'anthracène qui avait été utilisée contenait 14,6 % de phénols, dont une grande proportion d'acide phénique; elle aurait été mieux qualifiée d'huile de créosote; l'agent toxique était sans aucun doute l'acide phénique.

En d'autres endroits, des huiles ayant servi au lavage du gaz ont provoqué des accidents sur les bourgeons traités, et cela par suite des impuretés qu'elles contenaient. Ailleurs encore les émulsions sur place n'ont pu être réalisées correctement, les huiles, mal décantées, se mettant en pâte sous l'action du froid et formant avec la bouillie bordelaise des précipités visqueux impossibles à appliquer. L'apparition d'huiles miscibles, de composition standardisée et garantie, est donc un perfectionnement.

Le prix de revient des huiles d'anthracène est fonction:

a) du prix d'achat des produits,
b) des concentrations à adopter,
c) de la main-d'œuvre nécessaire à la préparation et à l'application de la bouillie,
d) de l'amortissement du matériel,
e) de la sécurité et de l'efficacité du traitement.

Voyons brièvement chacun de ces paragraphes :

a) *Prix d'achat.* — Il est arrivé que, soit par l'intermédiaire d'organismes désireux d'aider à la propagande en faveur des traitements des arbres fruitiers (services agricoles des Compagnies de chemins de fer, etc.) soit par l'intermédiaire de syndicats importants, et sous l'impulsion de la propagande officielle, l'huile d'anthracène brute soit distribuée aux praticiens, ces deux dernières années, à des cours artificiellement faussés, à peine supérieurs et quelquefois même notablement inférieurs au prix de l'huile prise en vrac à l'usine de production. Mais il faut bien considérer que le jour où il faudrait

organiser normalement la distribution, dans les régions fruitières, de marques d'huile spéciales propres au traitement, les prix actuels à l'unité rendue sur place se relèveraient immédiatement au niveau de celui des huiles miscibles.

b) *Concentration à adopter.* — Elle est un peu plus faible pour les formules miscibles que pour les émulsions à préparer sur place.

c) *Main-d'œuvre et entretien du matériel.* — Aux chiffres précédents, il faut ajouter le coût de la main-d'œuvre un peu supérieur, cela se conçoit, pour la formule préparée sur place, et quelquefois aussi la perte d'une partie des produits lorsque l'émulsion est ratée.

e) *Sécurité et efficacité.* — C'est là le point capital pour fixer le rendement d'un traitement.

En ce qui concerne la sécurité, il n'y a pas de comparaison possible, ainsi que nous l'avons établi, entre les formules examinées; certaines marques d'huiles miscibles étant les seules formules garanties et de composition chimiquement définie.

Reste l'efficacité, qu'il faut considérer au double point de vue insecticide et fongicide. En tant qu'insecticide, aucune contestation ne s'est élevée quant à la supériorité du pouvoir mouillant et de l'action des émulsions colloïdales sur la mixture préparée à la ferme. La question du pouvoir fongicide est le dernier retranchement des partisans de l'huile d'anthracène émulsionnée en bouillie bordelaise; on ne nie pas alors l'action désinfectante curative de l'huile que l'on semble le plus souvent ignorer, mais on reproche aux huiles miscibles de ne pas contenir de cuivre, et de ne pouvoir être mélangées aux bouillies cupriques.

La seule vérité exprimée dans ces affirmations est l'incompatibilité des huiles rendues miscibles par addition de savon, avec la bouillie bordelaise et non avec tous les sels cupriques; le sulforicinate de cuivre, par exemple, et la bouillie bourguignonne dite céleste (sulfate

de cuivre, carbonate de soude et ammoniaque) ne précipitent pas le savon émulsifiant.

D'où une première erreur, mais ce n'est pas la plus grave, celle-ci réside dans le principe même du traitement cuprique hivernal.

4° *Rôle du cuivre en traitement hivernal des arbres fruitiers.*

L'opportunité d'adjoindre, aux bouillies employées durant la mauvaise saison, des sels cupriques, avec 'lespoir de lutter contre les maladies cryptogamiques, est encore discutée.

Conclusions

De cette courte revue des principaux problèmes qui préoccupent les agronomes phytopathologistes en ce qui concerne le traitement d'hiver des arbres fruitiers, nous tirons les conclusions suivantes :

1° Nécessité d'une unité de propagande;

2° Nécessité de montrer aux arboriculteurs qu'il faut demander au traitement d'hiver non pas seulement de détruire les Mousses et Lichens parasites secondaires, mais bien encore le plus grand nombre possible de ravageurs, insectes et cryptogames, sans tomber dans l'exagération inverse et rechercher un traitement unique, une sorte de panacée universelle.

3° Supériorité de certaines huiles d'anthracène solubles, nécessité d'une spécification précise de ces huiles et de formules garanties, enfin calendrier des traitements excluant l'application de bouillie cuprique en hiver.

Nous n'avons pas la prétention de penser que le résultat de nos travaux, bien que basé sur sept années d'expériences comparatives ininterrompues, portant sur des milliers d'arbres fruitiers de toutes variétés et sous

tous les climats de France, avec des moyens matériels extrêmement développés ces deux dernières campagnes, aient un caractère définitif, autrement dit que la méthode préconisée ne soit susceptible de perfectionnement; c'est seulement en l'état actuel de nos connaissances celle qui, bien appliquée, donne les résultats les meilleurs et les plus étendus.

Revue Bibliographique

J. Dufrénoy. — Insecticides et anticryptogamiques, [*Rev. Bot. appl. et Agr. trop.*, pp. 978-990, 1931]. d'après les récents travaux étrangers

Les huiles minérales s'emploient de plus en plus pour le nettoyage d'hiver des arbres fruitiers, en émulsion, soit dans l'eau, soit dans une bouillie bordelaise.

Yothers, à la Station expérimentale d'Orlando (Floride), a montré que la mise en émulsion des huiles dans l'eau peut se faire mécaniquement à froid, dans le verger même; il suffit de mettre en suspension dans l'eau une matière pulvérulente : kaolin, soufre... puis d'ajouter lentement l'huile; on tansvase ensuite deux ou trois fois d'un baquet dans un autre le mélange huile et eau, au moyen d'une pompe, pour obtenir une émulsion. Pour émulsionner l'huile dans l'eau, on peut aussi employer un colloïde soluble dans l'eau et fortement adsorbé à la surface de séparation huile-eau: oléate de sodium ou de potassium, sulfo-ricinate de soude.

Des usines à gaz ou des hauts-fourneaux de la région lyonnaise livrent des huiles d'anthracène « émulsionnables », dont il suffit de verser 5 à 10 litres par hectolitre de bouillie bordelaise fraîchement préparée, en agitant avec un balai de bois, pour obtenir une émulsion capable de passer à travers les jets les plus fins des pulvérisateurs.

La pulvérisation d'émulsions d'huiles minérales (oil sprays) a acquis une grande importance aux Etats-Unis, en particulier dans les vergers de *Citrus* de Floride, et la plupart des grandes sociétés qui vendent des essences et des huiles de graissage préparent industriellement de grosses quantités d'huiles émulsionnables pour l'horticulture.

Les « white oils » sont des émulsions d'huiles minérales soigneusement raffinées; elles peuvent causer des brûlures lorsqu'elles sont appliquées sur des feuilles qui reçoivent par ailleurs des applications sulfo-calciques.

Les « huiles miscibles », dans lesquelles l'émulsifiant est soluble dans l'huile et qui ne contiennent que peu ou point d'eau — c'est une solution d'un émulsifiant dans de l'huile, contenant 85 à 90 % d'huile — doivent être diluées soigneusement; elles s'étalent et hu-

mectent bien, et sont utiles contre les Kermès sans boucliers et les œufs.

Les « stocks d'émulsions » sont des émulsions concentrées d'huile, d'émulsifiant et d'eau, contenant approximativement 75 % d'huile: cette forme d'émulsion concentrée se dilue très facilement dans l'eau.

Les huiles minérales, et mieux encore le « pine tar oil », obtenu par distillation des souches de Pins, peuvent être imprégnées d'extraits de plantes, comme l'extrait de Pyrèthre, l'extrait d'Eucalyptus ou de sulfate de nicotine, tannate de nicotine, etc... améliorant ainsi la valeur insecticide de l'émulsion d'huile (Herman).

Le « pine tar oil » contient des acides caustiques pour les tissus végétaux, et qu'il faut éliminer; le produit purifié dissout la cire qui recouvre les feuilles et les fruits et amène au contact intime des tissus les anticryptogamiques et insecticides; il permet, en particulier, d'appliquer sur les feuilles ou les fruits le résinate de cuivre, très toxique pour les champignons.

En Allemagne, les produits de distillation de la houille ou des lignites fournissent des produits huileux très divers qui, sous le nom d'« Obstbaumkarbolineum » ou sous des noms commerciaux divers, sont mis à la disposition des horticulteurs pour les traitements d'hiver des arbres fruitiers; certains de ces produits sont solubles ou miscibles dans l'eau. La composition de ces produits est variable suivant la nature des charbons dont ils proviennent (de la Ruhr, de la Sarre, de Belgique). Ils contiennent, en proportions variables, des huiles légères (benzine et homologues) distillant de 36° à 150°, des huiles moyennes distillant de 150° à 200°, des huiles lourdes et des huiles d'anthracène; ils peuvent contenir aussi des proportions variables de phénols, mélangés surtout aux huiles qui distillent entre 150° et 200°, et de crésols. Une émulsion à 20 %, pulvérisée pendant l'hiver, pourra déjà causer des dégâts sur les Pommiers si l'huile contient 4 % de produits phénoliques (le Cerisier supporterait 10 %).

En dehors des accidents causés par l'application de doses trop fortes ou de produits trop caustiques, on pourra constater sur les troncs des arbres traités une tendance à éclater par « coups de soleil »; en effet, les écorces, teintées de couleur foncée par les huiles, s'échauffent beaucoup plus au soleil que les écorces non traitées, et Mix a pu constater, au moment où la température des troncs était de 1°1 du côté nord (à l'ombre), des températures de 18° sur la face sud-ouest insolée d'un arbre non traité et de 20° sur celle d'un arbre traité.

L. G.

P. H. Joessel. — Etat actuel de l'organisation de la lutte contre les ennemis des arbres fruitiers dans la basse vallée du Rhône [*C. R. Ac. Agr. de France*, séance du 27 janvier 1932].

En Provence, l'économie agricole s'oriente de plus en plus largement chaque jour vers la production fruitière, favorisée par des conditions climatiques tout particulièrement favorables. Devant les dangers dont les introductions augmentent chaque année, l'arboriculteur commence à s'émouvoir et à mieux comprendre la nécessité de traiter les arbres, seul moyen d'obtenir du fruit de qualité.

La Station d'agronomie et de pathologie végétale d'Avignon préconise les traitements suivants des arbres fruitiers:

I. — TRAITEMENTS D'HIVER.

Permettent l'emploi des solutions concentrées et sont à effectuer pendant le repos de la végétation; destinés à détruire, d'une manière générale, les insectes hivernants, les pontes et les germes de champignons parasites, ils permettent, de plus, de débarasser les arbres des mousses et lichens qui les affaiblissent et peuvent servir de refuge à une foule d'hôtes indésirables.

Formules à employer:

a) *Bouillie bordelaise aux huiles minérales.*

Sulfate de cuivre	2 à 3 kg.
Chaux	3 à 4 kg.
Huile minérale	6 à 10 litres
(huile d'anthracène ou huile d'auto usagée).	
Caséine	50 grammes
ou	
Lait écrémé	1 litre
(facultatif, augmente l'adhérence de la bouillie).	
Eau	90 litres

Faire dissoudre le sulfate de cuivre dans 50 litres d'eau environ. Préparer un lait de chaux avec une vingtaine de litres d'eau. Verser dedans l'huile minérale en brassant énergiquement. Mélanger peu à peu le lait de chaux au sulfate de cuivre, en continuant à agiter (plus l'agitation sera énergique et prolongée, meilleure sera la solution obtenue). La caséine ou le lait écrémé se mélange à une petite quantité de chaux (2 litres environ), que l'on verse ensuite dans la solution de sulfate de cuivre. Compléter à 100 litres et pulvériser de suite après la préparation.

b) *Solution concentrée de sulfate de fer.*

Sulfate de fer ..... 35 kg.
Eau ..... 100 litres
Son utilisation exige l'emploi de pulvérisateurs plombés.

c) *Bouillie sulfocalcique concentrée.*

Bouillie sulfocalcique liquide à 30° B. ..... 10 litres
(produit commercial)
ou
Bouillie sulfocalcique à l'état de poudre sèche..... 4 kg.
Eau ..... 100 litres
Son utilisation exige l'emploi de pulvérisateurs plombés ou en laiton.

d) *Solution de formol.*

Formol ..... 1,5 litres
(aldéhyde formique du commerce à 40 %
Eau ..... 98,5 litres

Il y a intérêt à alterner d'une année à l'autre l'emploi de la bouillie *a* avec les bouillies *c* ou *d*. Donner la préférence sur ces dernières à la bouillie *b* dans le cas d'arbres chlorotiques.

II. — TRAITEMENTS EN COURS DE VEGETATION

Destinés plus spécialement à agir préventivement ou quelquefois curativement contre tel ou tel parasite déterminé.

Formules à employer:

e) *Bouillie bordelaise ordinaire*

Sulfate de cuivre ..... 2 kg.
Chaux ..... 2,5 à 3 kg.
Caséine ..... 50 gr.
ou
Lait écrémé ..... 1 litre
(facultatif, augmente l'adhérence de la bouillie).

f) *Bouillie bordelaise arsenicale*

Ajouter à la formule précédente de l'arséniate diplombique du commerce, en suivant les indications données par les fabricants pour la quantité à employer, variable suivant les marques.

L'emploi des bouillies arsenicales est règlementé sévèrement; il est permis jusqu'à 5 semaines après la floraison sur Poirier, Pommier, Pêcher, jusqu'à la fin de la floraison sur Abricotier. Ne pas traiter des vergers où existent des cultures maraîchères intercalaires. Pendant l'opération, ne pas fumer et porter des habits

réservés à cet effet ; après l'opération, se laver soigneusement la figure et les mains.

g) *Solution de nicotine*

Extrait de nicotine ..... 200 gr.
(à 500 grammes de sulfate de nicotine pur par litre)
Savon blanc ..... 1 kg.
Eau ..... 100 litres

Faire fondre à chaud le savon préalablement râpé dans 10 litres d'eau. Ajouter la nicotine et compléter à 100 litres.

III. — TRAITEMENT A PREVOIR HABITUELLEMENT DANS LES VERGERS

Abricotier. — 1° Un traitement d'hiver, formule *a* ou *c* ; assure la destruction des pontes de papillons et prévient l'éclosion des chenilles.

2° Un traitement de printemps contre le *Monilia*, formule *e* ; ce traitement indispensable doit être effectué au début du débourrement.

3° Un traitement complémentaire, même formule, à effectuer un peu avant l'ouverture des première fleurs.

Pêcher. — 1° Un traitement de début en hiver, formule *a* ou *c*, contre Cloque et *Coryneum*.

2° Sur les variétés très sensibles à la Cloque, il peut être utile de prévoir un second traitement à la fin de l'hiver.

3 Des pulvérisations échelonnées au cours de la belle saison, formule *g*, contre les Pucerons.

Poirier. — 1° Un traitement d'hiver, formule *a*, *b*, *c* ou *d*, en vue d'assurer le nettoyage général de l'arbre.

2° Un traitement de printemps contre la Tavelure, formule e ou *f*, à effectuer au moment de l'apparition des boutons floraux.

3° Deux traitements contre Tavelure et Carpocapse formule *f*, à effectuer, le premier à la fin de la floraison, le second trois semaines à un mois après.

4° Des pulvérisations échelonnées au cours de la belle saison, formule *g*, s'il y a lieu.

Pommier. — Mêmes traitements que sur Poirier. Il y a de plus, à prévoir des traitements spéciaux contre le Puceron lanigère, en employant la formule *g* rendue plus mouillante par l'addition d'un litre d'alcool à brûler par hectolitre de solution, en pulvérisation ou en badigeonnage au pinceau.

L. G.

G. Charrière. — Traitement des arbres fruitiers [*Journ. d'Agr. pr., n° 9, janvier* 1932].

Par les soins de la Compagnie des Chemins de fer de l'Etat, plus de 3.000 Pommiers et Poiriers, situés en vingt-quatre centres différents, ont été traités depuis deux ans dans l'Ile-et-Vilaine et dans la Sarthe; 12.000 autres l'ont été, sous leur patronage, avec les produits, les appareils et parfois les équipes gracieusement transportés par eux; plus de 5.000 kgs. d'huiles d'anthracène ou de leurs dérivés ont été ainsi gratuitement pulvérisés. Les résultats ont été tels qu'au cours de l'hiver 1931-1932, les Chemins de fer de l'Etat vont consacrer plus de 11 tonnes de ces produits au traitement de 5.000 ou 6.000 Pommiers répartis en vingt-six centres de l'Orne et du Calvados.

Il est nécessaire de disposer d'appareils fonctionnant à au moins 14 kgs. de pression et d'employer des bouillies homogènes, parfaitement émulsionnées et titrant 8 % d'huile d'anthracène.

Il faut pulvériser 20 litres de bouillie par Pommier haute-tige, la dépense en produits par arbre traité étant de 2 fr. 80 environ; le prix du traitement complémentaire de printemps à la bouillie cupro-arsénicale est de 3 fr. 15.

L. G.

Dr H. Faes et Dr M. Staehelin. — L'apparition et le développement de la Tavelure tardive sur les pommes de garde [*Ann. agr. de la Suisse,* 1931].

Les expériences poursuivies par les auteurs de 1929 à 1931 montrent que certaines variétés de pommes rentrées en cave se recouvrent de taches de Tavelure et que l'enveloppement dans du papier huilé ou de soie, même avec enfouissement dans la tourbe, n'atténue aucunement ces attaques; les pommes de certaines variétés, bien que d'apparence saine, sont déjà, à leur entrée au fruitier, contaminées par le champignon de la Tavelure (*Venturia -Fusicladium*), elles sont en puissance de Tavelure.

Les taches de Tavelure tardive en pleine évolution présentent une zone centrale liégeuse et stérile, une zone périphérique productrice de spores, une zone d'infiltration du champignon plus extérieure encore; on peut trouver des spores de Tavelure sur pommes au fruitier durant tous les mois d'hiver.

Les lenticelles peuvent donner refuge, non seulement aux spores de *Venturia*, mais aussi à celles de *Penicillium*, *Trichothecium*, *Aspergillus*, *Botrytis* et *Alternaria*, ainsi qu'à des levures, et se comportent ainsi comme des points de pénétration de nombreux microorganismes provoquant la pourriture des fruits;

d'autre part, dès le mois de février, de nombreux champignons responsables de la pourriture des pommes (*Penicillium*, *Botrytis*, *Glœosporium*) pénètrent dans le fruit au niveau des taches de Tavelure.

Si la température qui règne le plus souvent au fruitier ou en cave pourrait permettre l'infection de la pomme par les spores du champignon de la Tavelure, les conditions d'humidité les plus favorables à la germination de ces spores n'y sont jamais réalisées (1) ; les recherches des auteurs ont d'ailleurs prouvé l'absence des spores de *Venturia* dans l'air du fruitier-cave, les gouttelettes d'eau étant nécessaires pour détacher les spores de leur support. L'infection des pommes au fruitier ne doit donc survenir que tout à fait exceptionnellement ; les fruits tavelés tardivement ont été infectés sur l'arbre, avant la récolte, le mycelium du champignon se développant lentement dans les pommes atteintes, avec une durée d'incubation pouvant attendre 4 à 6 semaines.

La pénétration intraépidermique du champignon dans les pommes d'apparence saine rentrées au fruitier ressort aussi des expériences suivantes: le trempage dans l'alcool ou dans une solution fongicide (sulfate de cuivre à 1 %, formol à 1 %, bouillie sulfocalcique à 2 %) ne suffit pas à empêcher le développement de la Tavelure tardive sur les pommes, alors que ces mêmes solutions sont parfaitement aptes à empêcher, au laboratoire, le développement des spores de *Venturia* provenant de cultures pures (2).

La lutte contre la Tavelure tardive des pommes doit donc s'organiser du côté des traitements anti-cryptogamiques appliqués sur arbres fruitiers peu de temps avant la récolte ; la sélection de variétés de pommes de valeur, résistantes par elles-mêmes au champignon de la Tavelure, doit être d'autre part très sérieusement poursuivie.

L. G.

(1) La germination des spores de *Venturia* exige un degré d'humidité élevé (au moins 99 %) maintenu pendant 96 heures ; avec un degré d'humidité inférieur à ce chiffre, on n'observe aucune germination, même après 4 jours ; dans l'air saturé à 100 % d'humidité, 33 % des spores germent au bout de 24 heures, 40 % au bout de 48 heures, 63 % après 96 heures.

(2) Les auteurs ont pu préciser comme suit l'action fongicide de diverses solutions toxiques à l'égard des spores des principaux champignons responsables de la pourriture des fruits :

Pourcentage de germination après 5 minutes de séjour dans :

Venturia	0	0	0
Botrytis cinerea	95	93	100
Monilia fructigena	71	40	53
Penicillium glaucum ..	50	30	90

G. Coupan. — Le matériel pour le traitement des arbres fruitiers [*C. R. Ac. Agr. de France*, séance du 25 mai 1932]

M. Coupan rend compte des expériences récemment faites sur le domaine de l'Ecole pratique d'agriculture d'Ecully, par la Chambre d'agriculture de Lyon, pour le traitement des arbres fruitiers à l'aide de pulvérisateurs; les conclusions qui semblent pouvoir être tirées de ces essais sont les suivantes:

Les très grandes finesses, correspondant à une pulvérisation qu'on peut qualifier de parfaite, n'ont été obtenues qu'avec des pressions élevées: 19 kg. (jets de 1,2 mm.), 28 kg. (jets de 1,2 mm.), 44 kg. (jets de 2 mm.); ces pressions ne sont atteintes que dans les appareils actionnés par moteurs.

Aucun des appareils à dos d'homme et à pompe attenante, manœuvrée par l'ouvrier porteur au cours du travail, et qui sont si répandus dans les régions viticoles, ne peut convenir à la pulvérisation des arbres fruitiers, faute de pression suffisante. Mais les appareils à dos d'homme, du type dit à pression préalable, ont incontestablement de très nombreux partisants, en raison de leur bon marché relatif et de leur simplicité d'emploi pour l'ouvrier porteur, dont les deux bras sont livres et qui n'a à surveiller que la pulvérisation, puisque la pression et le débit sont réglés d'avance. Toutefois, en dehors de l'inconvénient qui résulte de la faible contenance en bouillie d'un réservoir cependant volumineux et lourd, il faut bien reconnaître également que la pression baisse régulièrement au cours du fonctionnement et n'a, sur la fin, que la moitié environ de sa valeur initiale, à moins d'employer un détendeur de pression, ce qui régularise celle-ci, mais à sa valeur minima finale.

Les appareils à gaz comprimé ont donné des résultats remarquables sous le rapport de la régularité de pression, mais les praticiens ne les considèrent pas sans une certaine défiance en raison du danger d'explosion que le détendeur et les soupapes de sûreté ne pourraient à peu près sûrement conjurer qu'à condition alisable en agriculture. D'autre part, le rechargement des bouteilles (dont la chute sur une surface dure peut également provoquer l'explosion) est une sujétion sérieuse si l'on ne dispose pas d'un poste coopératif comportant moteur et compresseur.

Quand aux appareils système à pompe, aucun de ceux essayés à Ecully n'a pu fournir, en travail pratique, les pressions élevées qui avaient été constatées aux essais techniques; les appareils à moteur, seuls, peuvent fournir et maintenir sensiblement constantes les hautes pressions.

Quoi qu'il en soit, il ressort nettement des démonstrations d'Ecully que l'industrie est, dès à présent, à même de fournir un matériel de très bonne qualité, pour n'importe quel besoin de l'arboriculture fruitière ; il est réconfortant de constater que l'industrie française qui, dès l'origine, fut la première à fabriquer des appareils de pulvérisation, a réussi à conserver cette place, beaucoup des appareils présentés à Ecully étant vraiment d'une construction et d'un fonctionnement excellents.

L. G.

Le Gérant : A.-L. Guyot.

IMPRIMERIE LOUIS JEAN, GAP. - PÉRIODIQUES, PUBLICATIONS LITTÉRAIRES ET SCIENTIFIQUES

SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
16, Rue Claude-Bernard. — PARIS (V^e^)

ELECTION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION
POUR L'ANNÉE 1933, DE LA SOCIÉTÉ
DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE & D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

BULLETIN DE VOTE

Membres sortants : A. COUTURIER, L. LHOSTE, M. OLOMBEL, R. REGNIER, P. VAYSSIERE.

Propositions du Conseil	Propositions du Votant
Membres restants :	
A. BALACHOWSKY	
F. CAYEUX	
L. CHOPARD	
R. DIEHL	
V. DUCOMET	
J. DUFRENOY	
G. FRON	
L. GUYOT	
A. LIEVRE	
P. MARIÉ	
Membres nouveaux :	
L. LHOSTE	
A. MAUBLANC	
L. SÉMICHON	
P. VAYSSIERE	
G. VIENNOT-BOURGIN	

Observation importante : A mettre sous deux enveloppes, l'enveloppe extérieure portant seule la signature du Membre. A adresser au siège social de la Société, 16, *rue Claude-Bernard*, PARIS (V^e^), avant le 1^er^ *décembre prochain.*

VOTER : c'est faire prospérer notre Société